

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA NÁRODOHOSPODÁŘSKÁ

Kurzová politika v ČR
Exchange rate Policy in the Czech Republic

Student: Tomáš Kubálek

Vedoucí bakalářské práce: Doc. JUDr. Ing. Igor Kotlán, Ph.D.

Ostrava 2014

Zadání bakalářské práce

Student: **Tomáš Kubálek**

Studijní program: B6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6202R027 Národní hospodářství

Téma: **Kurzová politika v ČR**
Exchange Rate Policy in the Czech Republic

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teorie měnové a kurzové politiky
 3. Dopady změn měnového kurzu na HDP
 4. Dopady změn měnového kurzu na inflaci
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

DURČÁKOVÁ, Jaroslava a Martin MANDEL. *Mezinárodní finance*. 4. vyd. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-221-5.

KALÍNSKÁ, Emilie a kol. *Mezinárodní obchod v 21. století*. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3396-8.

POLOUČEK, Stanislav a kol. *Peníze, banky, finanční trhy*. Praha: C. H. Beck, 2009. ISBN 978-80-7400-152-9.

SAMUELSON, Paul Anthony a William Dawbney NORDHAUS. *Ekonomie*. 19. vyd. Praha: Svoboda, 2013. ISBN 978-80-205-0629-0.

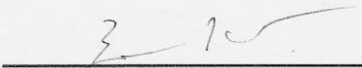
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

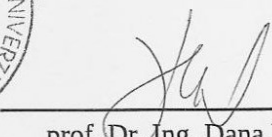
Vedoucí bakalářské práce: **Doc. JUDr. Ing. Igor Kotlán, Ph.D.**

Datum zadání: 22.11.2013

Datum odevzdání: 09.05.2014





doc. Ing. Zuzana Kučerová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně.“

V Ostravě dne 9. května 2014

Podpis.....

Poděkování:

Tímto prázdným listem bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce Doc. JUDr. Ing. Igoru Kotlánovi, Ph.D. za obětovaný čas a ochotu při konzultacích zvoleného tématu a Mgr. Ing. Lucii Chytilové z Katedry systémového inženýrství za pomoc při sestavování matematické a ekonometrické části práce.

Obsah

1 Úvod	4
2 Teorie měnové a kurzové politiky	6
2.1 Měnová politika	6
2.2 Kurzová politika	8
2.3 Teoretická východiska dopadů změn měnového kurzu	15
2.4 Dílčí shrnutí	18
3 Dopady změn měnového kurzu na HDP	20
3.1 Deskriptivní analýza	20
3.2 Metodika a data	23
3.3 Vztah meziročních změn	28
3.4 Doporučení tvůrcům měnové politiky	33
3.5 Dílčí shrnutí	34
4 Dopady změn měnového kurzu na inflaci	36
4.1 Deskriptivní analýza	36
4.2 Metodika a data	38
4.3 Vztah meziročních změn	42
4.4 Doporučení tvůrcům měnové politiky	47
4.5 Dílčí shrnutí	48
5 Závěr	50
Seznam použité literatury	52
Seznam tabulek	55
Seznam grafů	56
Seznam zkratk	57

1 Úvod

Měnový kurz je spolu s výší úrokových měr veličinou, která ovlivňuje rozhodovací procesy poměrně širokého spektra ekonomických subjektů. Jako takový působí v otevřené ekonomice na efektivitu téměř všech obchodních a kapitálových operací.

Mimo jiné i z tohoto důvodu jde o jednu z nejvíce sledovaných ekonomických veličin. Je v hledáčku nejen centrálních bank a exportujících firem, ale také investorů a koneckonců i jednotlivých domácností. Jeho prognózami se zabírají specializované instituce, komerční banky i jednotlivá univerzitní pracoviště.

Cílem této práce je nalézt a popsat vztah mezi změnou kurzů české koruny a růstem HDP a mírou inflace v ČR.

Hlavní výzkumnou metodou použitou v této práci je regresní analýza empirických dat. Taková data je potřeba otestovat v rámci několika hledisek. Mezi základní patří analýza normality, odlehklých hodnot, přítomnost autokorelace a heteroskedasticity. Normalita je testována pomocí Jarque-Bera a KS-testu, analýza odlehklých hodnot je zobrazena pomocí box plotu (krabicový graf). Analýza autokorelace a heteroskedasticity v reziduální složce modelu je představena graficky a pokus o její odstranění je proveden zavedením zpožděných proměnných do modelu.

Tato bakalářská práce obsahuje čtyři kapitoly. V první kapitole je rozebírána teorie měnové a kurzové politiky. Definována je měnová politika jako taková, kdo je jejím činitelem a pomocí jakých nástrojů se měnová politika provádí. Taktéž je zde v rámci vysvětleno, jak funguje kurzová politika, čím se dá ovlivnit a co sama ovlivňuje. Jsou zde zmíněna také teoretická východiska týkající se vztahu mezi kurzovou politikou a změnou exportu a importu, která mají vliv na růst HDP v ČR, případně vztah této politiky na míru inflace.

Druhá kapitola se zabývá vztahem mezi změnou kurzu koruny vůči dvěma nejdůležitějším světovým měnám (USD a EUR), a mírou růstu HDP v ČR. Popisován je především jejich vývoj, testování z hlediska statistické a ekonometrické verifikace a sestavení modelu, který by alespoň do určité míry charakterizoval tento vztah. Je totiž empirickým faktem, že HDP je veličina ovlivňovaná velkým množstvím proměnných. Tato práce má za cíl nalézt tu část, kterou ovlivňují právě kurzové změny.

Ve třetí kapitole je opět pojednáváno o empirickém vztahu mezi kurzem koruny vůči Euru a dolaru, tentokrát ale v rámci míry inflace v ČR. Podobně jako růstu HDP, i inflaci lze

charakterizovat jako veličinu, která je ovlivněna mnoha faktory. Také v této kapitole je cílem najít, jak velkou část z vysvětlujících proměnných tvoří právě změny kurzu. Také zde jsou prováděny různé statistické testy potvrzující významnost sledovaných proměnných.

V závěru je poté nabídnuto shrnutí toho, co je výsledkem empirických částí ve druhé a třetí kapitole. Důraz je přitom kladen na fakt, že tato práce se nesnaží najít univerzální vztah mezi tím, co vysvětluje růst HDP, případně růst inflace. Na takovou analýzu by totiž bylo potřeba mnohem více proměnných. Je tedy vítané chápat analýzy uvedené v této práci spíše jako vstupní, mající snahu najít alespoň odhad vlivu změny kurzů na zmíněné makroekonomické veličiny.

2 Teorie měnové a kurzové politiky

Měnová i kurzová politika jsou součástí hospodářské politiky státu. Následující kapitola nabízí výklad principů měnového systému, které fungují při národním i mezinárodním obchodě, z čeho vycházejí, jak na sebe reagují a co je důsledkem jejich působení.

2.1 Měnová politika

Měnovou politiku jako takovou lze definovat různými způsoby, příkladem může ta, kterou uvádí Revenda (2011, s. 67): „*Za měnovou politiku v nejširším pojetí můžeme považovat vědomou činnost nějakého subjektu, který se prostřednictvím měnových nástrojů snaží regulovat vývoj množství peněz v oběhu, a tím dosáhnout určitých cílů.*“

Měnovou politiku v ČR zajišťuje centrální banka, kterou je Česká národní banka (ČNB). Česká národní banka je instituce zřízená Ústavou ČR jako orgán vykonávající dohled nad finančním trhem (Česká národní banka, 2013a).

2.1.1 Cíle a nástroje monetární politiky ČNB

Existují tři základní veličiny, na které se monetární politika orientuje. Jde především o úrokovou sazbu, peněžní zásobu a měnový kurz. Nástroje centrální banky ovlivňují všechny uvedené veličiny, neboť jejich vývoj je v ekonomice často vzájemně propojen. (Liška a kol., 2002).

Nejen ČNB, ale i centrální banky jiných států mají k dispozici několik možností, jak působit na ekonomiku svou monetární politikou. Kliková, Kotlán a kol. (2012), ostatně jako další autoři publikací týkajících se měnové politiky, rozdělují nástroje pro konání monetární politiky na dva druhy, podle působnosti. Spíše než přímé nástroje (které jsou více konkrétní, selektivní a adresné) jsou ve vyspělých ekonomikách (včetně ČR) používány nepřímé nástroje, které jsou naopak obecnější a mají plošný dopad. Ale ani všechny z těchto nepřímých nástrojů nepoužívá ČNB zcela aktivně. Mezi takové nástroje lze poté zařadit:

- **Operace na volném trhu**, kdy centrální banka nakupuje a prodává cenné papíry vyšší kvality (např. státní dluhopisy). Nejčastěji jde o dvoutýdenní repo operace, kdy centrální banka prodává obchodním bankám cenné papíry se závazkem je po 2 týdnech opět odkoupit i s úrokem tzv. 2T repo sazby. Cílem takových operací je ovlivnit likvidní množství peněz v ekonomice.

- **Diskontní politika**, do které spadá diskontní a lombardní úroková sazba. Diskontní sazbou se přes noc úročí vklady obchodních bank do České národní banky. Lombardní sazbou je naopak určen úrok, který musí obchodní banky zaplatit, když si od ČNB samy půjčují. Většinou se k tomuto kroku odhodlají až v okamžiku, kdy si nejsou schopny si půjčit v rámci mezibankovního trhu (se sazbou PRIBOR). Tento nástroj má za cíl ovlivňovat množství „rozpůjčovaných“ peněz obchodními bankami a tudíž také množství peněz v ekonomice.
- **Povinné minimální rezervy** určující procentuální podíl vkladů od nebankovních subjektů obchodních bank, které jsou tyto banky nuceny udržovat na účtu vedeného u centrální banky. Obvykle se tento nástroj používá spíše jako stabilizující prvek v bankovním sektoru. ČNB již dlouho sazbu povinných minimálních rezerv nezměnila.
- **Kurzové (devizové) intervence**, které zajišťují optimální výši devizového kurzu národní měny a to pomocí nákupu cizích měn, za které centrální banka musí zaplatit měnou domácí, případně cizí měnu (devizu) prodává a získává zpět svou domácí měnu. Kurzové intervence jsou součástí kurzové politiky centrální banky, viz kapitola (2.2) o kurzové politice.

Holman (2010) uvádí, že monetární politika prováděná centrální bankou se zaměřuje na určité národohospodářské cíle (míru inflace, nezaměstnanosti aj.). Tyto cíle jsou označovány jako konečné. Mezi používáním výše jmenovaných nástrojů a dosahováním konečných cílů jsou mezičlánky, tedy další podcíle, kterých je potřeba dosáhnout (operativní cíle – úroková míra na peněžním trhu nebo bankovní rezervy a zprostředkující cíle – peněžní zásoba, měnový kurz, případně úroková míra na kapitálovém trhu).

Ovšem hlavním cílem ČNB, který je také zakotven v Ústavě ČR, je péče o cenovou stabilitu. Snaží se tedy o dosažení nízkoinflačního (nikoliv bezinflačního) prostředí v ekonomice. Pokud to není v rozporu s vytvářením nízkoinflačního prostředí, snaží se také podporovat hospodářskou politiku vlády, tedy její fiskální politiku (Česká národní banka, 2013a). V současné době, s platností od roku 2010 až do přistoupení ČR do Eurozóny, má ČNB inflační cíl v hodnotě 2 % s odchylkou jednoho procenta na obě strany. (ČNB, 2014c)

2.2 Kurzová politika

Jak již bylo uvedeno v předchozí subkapitole, centrální banka má na starosti národní měnu. Jejím úkolem je tedy zajistit vztah mezi národní měnou a měnami používanými v jiných státech. Každá měna otevřené ekonomiky (ekonomiky, která obchoduje se zahraničím) ale již svou existencí vstupuje do mezinárodního měnového systému. Za zboží v zahraničí je nezbytné zaplatit ve měně, kterou daná země používá, a to v cizoměnovém (devizovém) kurzu. Jak uvádí Frait (1997), devizy jsou peníze cizí země (pro ČR je devizou USD, pro USA je devizou CZK).

2.2.1 Nominální měnový kurz

Měna, podobně jako téměř všechny statky v ekonomice, má určitou cenu. V tomto případě hovoříme o ceně jedné měny vyjádřenou v jiné měně. I na měnu působí principy nabídky a poptávky. V okamžiku nalezení shody mezi poptávkou a nabídkou po dané měně vzniká měnový kurz. Tato cena za měnu se poté označuje jako nominální měnový kurz. Ten může být udáván v přímé kotaci, tedy ve vyjádření ceny jedné jednotky zahraniční měny v jednotkách domácí měny (např. 25,50 CZK/EUR). Kotace nepřímá naopak vyjadřuje cenu jedné jednotky domácí měny v jednotkách zahraniční měny (např. 0,039 EUR/CZK). V této bakalářské práci bude ve většině případů užito přímé kotace. Změna kurzu v rámci tržních sil v neprospěch domácí měny (např. změna kurzu z 25,50 CZK/EUR na 26 CZK/EUR) se nazývá depreciace, změna ve prospěch domácí měny se nazývá apreciacie. Administrativní rozhodnutí o změně kurzu centrální bankou se poté označuje jako devalvace (pro oslabení národní měny) a revalvace (pro posílení národní měny). Princip revalvací a devalvací viz kapitola (2.3.3). Bavíme-li se o okamžitých změnách kurzu (kdy obchod s měnou je uzavřen a proveden okamžitě), jedná se o spotový (promptní) měnový kurz. Obchod s měnou, který je uzavřen okamžitě, ale k vypořádání dojde v budoucnu, pracuje s forwardovým měnovým kurzem.

2.2.2 Kurzový režim

Centrální banka má několik možností, jakým způsobem může řídit devizový kurz. Frait (1997) a Jílek (2013) definují 4 druhy kurzových režimů, které jsou v současnosti nejčastěji aplikovány jednotlivými ekonomikami světa:

a) Fixní kurzy s flukтуаčním pásmem

Devizový kurz je „zafixován“ do základního stavu (centrální parity) a může posilovat či oslabovat v rámci daného pásma vyjádřeného jako procentuální změna od centrální parity. V okamžiku, kdy se kurz dostane na hranici pásma, centrální banka intervenuje takovým způsobem, aby se kurz vrátil na úroveň v rámci pásma. V době od září 1992 do února 1996 fungoval v ČR systém fixního kurzu s flukтуаčním pásmem $\pm 0,5\%$, do května 1997 pak s pásmem $\pm 7,5\%$ od koše základních měn (tehdejší německá marka a americký dolar).

b) Režim zavěšení

Devizový kurz je opět zafixován do centrální parity a centrální banka, příp. jiná autorita v pravidelných intervalech intervenuje ve prospěch či neprospěch národní měny v závislosti na míře inflace nebo jiných proměnných. Zavěšení může být posuvné či korigované. Rozdíl mezi posuvným a korigovaným zavěšením spočívá v periodicitě korekcí (intervencí) vůči národní měně.

c) Řízený plovoucí kurz

Centrální banka dává větší prostor devizovému trhu (volnému obchodu s měnami) a zasahuje do kurzu pouze v případě nadměrné volatility měny, případně pokud je to součástí jejího hlavního cíle. Od 27. května 1997 funguje také kurzová politika ČNB v systému řízeného plovoucího kurzu.

d) Nezávislý plovoucí kurz

Hlavní rozdíl oproti nezávislému a řízenému plovoucímu kurzu lze spatřit v existenci zásahů centrální banky do kurzu. V případě nezávislého plovoucího kurzu se centrální banka vzdává práva na intervence a všechny operace s měnovým kurzem nechává na devizovém trhu.

2.2.3 Devizové intervence centrální banky

„Cizoměnová (devizová) intervence je akce centrální banky či jiné instituce centrální vlády k ovlivnění spotového měnového kurzu domácí měny vůči ostatním měnám na měnovém trhu. Centrální banka či jiná instituce centrální vlády intervenuje koupí či prodejem cizích měn za domácí měnu.“ (Jílek, 2013, s. 391)

Devizové intervence centrálních bank mají obvykle vliv na likviditu peněz v ekonomice. Centrální banka intervencemi peníze do ekonomiky buď dostává, nebo je

stahuje. Intervence centrálních bank jsou tedy součástí nepřímé monetární expanze či restrikce (zvyšování či snižování množství peněz v ekonomice). Pokud je cílem centrální banky skutečně pouze změna devizového kurzu, doprovází intervenci ještě dalšími opatřeními, která vrací objem likvidity na původní úroveň. Taková operace se poté nazývá sterilizovaná intervence.

Centrální banka může provést dva druhy intervencí:

a) Devalvací měny

Cílem devalvace je oslabení domácí měny vůči cizím měnám. Centrální banka může provést devalvací na neomezenou úroveň. Důsledkem tohoto typu intervence je totiž růst devizových (cizoměnových) rezerv u centrální banky. V případě devalvace české koruny roste korunová likvidita (centrální banka totiž platí za tyto rezervy českými korunami, které ještě nejsou v oběhu). Aby se ČNB vyhnula ovlivnění úrokové sazby, bude se snažit tuto peněžní likviditu opět snížit. Jedním z nástrojů se zdá být např. dvoutýdenní repo operace (viz kapitola (2.1.1) Cíle a nástroje monetární politiky ČNB).

b) Revalvací měny

Cílem revalvace je naopak posílení měny. Tu ovšem nelze provádět neomezeně. Centrální banka totiž prodává své devizové rezervy, jichž má omezené množství. Navíc, v případě ČR posílením koruny by její likvidita v ekonomice klesala a ČNB by musela zasáhnout například reverzními repo operacemi, případně ukončením a neprodlužováním již započatých repo operací (Jílek, 2013).

V rámci aktuálního kurzového režimu (řízeného plovoucího kurzu) intervenovala Česká národní banka od května 1997 ve prospěch či neprospěch české koruny několikrát, ve většině případů byla účelem snaha devalvovat korunu. K poslední¹ intervenci ze strany ČNB došlo 7. listopadu 2013 (Špačková, Horáček, 2013). Účelem této intervence bylo udržet devizový kurz koruny na úrovni okolo 27 CZK/EUR. Za první 2 týdny intervencí přitom nakoupila devizy za zhruba 200 miliard Kč. Tento objem devizových rezerv členové bankovní rady obratem investovali do cenných papírů, především státních dluhopisů ostatních států (Sedlářová, 2013).

¹ Myšlena je zde poslední intervence v rámci časového období, kterým se tato bakalářská práce zabývá, tedy 2000-2013.

S intervencemi vůči národním měnám se to ale nesmí přehánět. Dornbusch a Fischer (1994) popisují politiku intervencí jako součást monetární expanze, která vede k růstu čistého exportu, a tudíž k růstu výstupu celé ekonomiky a také zaměstnanosti. To je lákadlo pro každou zemi s unikátní měnou. Analogicky opačná situace platí v zahraničí. Devalvací národní měny totiž posilují měny zahraniční, negativně to ovlivňuje jejich platební bilanci, klesá výstup a zaměstnanost, která se přesouvá do země s devalvovanou měnou. Tato politika je taktéž někdy nazývána jako politika „ožebrač bližního svého“. Pokud by totiž devalvovaly všechny země své kurzy, skočily by nakonec zhruba na úrovni, na které byly na začátku svého devalvačního počínání. Brenton a Schor (1996, s. 97) k tomu navíc dodávají: *„Devalvace nezajišťuje trvalé zlepšení obchodní bilance ani platební bilance, ale může pomoci dostat se z určitých potíží.“*

2.2.4 Fundamentální a technická analýza kurzu

Obecnou definici fundamentální analýzy vykládá Jílek (2013) jako analýzu informací z oblastí hospodářství a politiky, jejímž cílem je určit vývoj budoucích pohybů na finančním trhu, v tomto případě na měnovém trhu. Jde především o informace z velkého množství hospodářských informací, zpráv, prohlášení ekonomů či politiků, prognóz atd. Ve většině případů se jedná o více vlivů, které mohou působit i protichůdně a proto není jednoduché přesně určit, který faktor bude mít nakonec tu rozhodující váhu na pohyb kurzu. Z fundamentálního hlediska působí na kurz několik hospodářských veličin:

a) Inflace

Jestliže je inflace domácí země vyšší, než v jiných zemích, měnový kurz má tendenci oslabovat, viz kapitola (2.2.5) Parita kupní síly.

b) Růst reálného HDP

Růst reálného HDP bývá obvykle spojován s vyšším exportem, který pro domácí měnu vytváří tendenci posilovat.

c) Stav platební bilance

V platební bilanci, v části běžného účtu, jsou zahrnuty toky pro dovoz a vývoz. Funguje zde stejné pravidlo jako u růstu reálného HDP, vyšší export vytváří prostředí pro posílení kurzu. Příliv zahraničního kapitálu do země, jakožto operace finančního účtu platební bilance znamená zhodnocení měny, naopak odliv kapitálu vyvolává tendenci ke znehodnocení měny.

d) Výše úrokových měr

Zvýšení úrokové míry je obvykle spojeno se zvýšeným zájmem investorů o držení aktiv v zemi a měna má tendenci posilovat.

e) Politická a sociální stabilita

Sociální a politické otázky mají obvykle pouze krátkodobý dopad na měnový kurz. Sociální nestabilita, nepokoje v zemi vzbuzují v očích investorů obavy a měna se znehodnocuje.

f) Devizové intervence centrální banky

Centrální banka má většinou právo zasahovat do měnového kurzu svým vlastním přičiněním, viz kapitola devizové intervence centrální banky.

Technická analýza, na rozdíl od fundamentální, nepracuje s makroekonomickými a politickými informacemi, ale spíše se zaměřuje na dění uvnitř devizového trhu. Jde o snahu předpovědět budoucí vývoj kurzu na základě analýzy tržních dat. Při tomto druhu analýzy se většinou klade důraz na trendové linie, objemy obchodování a matematické analýzy, které by vedly k nalezení příležitosti k obchodu. Existuje zde snaha nalézt zákonitosti, které v minulosti vedly k pohybu kurzu a nesouvisely pouze s fundamentálními faktory. V souvislosti s obchodováním měn je technická analýza preferovanější nástroj, jelikož obchody probíhají většinou v krátkém až velmi krátkém období. Fundamentální údaje (např. údaje o inflaci či růstu HDP) bývají totiž dostupné s velkým časovým zpožděním a navíc podléhají revizím (Jílek, 2013).

2.2.5 Parita kupní síly

Pro určení potenciálního devizového kurzu v dlouhém období (déle než 1 rok) se obecně vychází z teorie parity kupní síly (PPP), která se dále dělí na absolutní a relativní verzi. Ta ovšem vychází ze zákona jedné ceny, čili z výroku, že zboží musí mít stejnou cenu bez ohledu na místo prodeje. Pokud tomu tak není, dochází k arbitrážím (nákupu v zemi s nižší cenovou hladinou a prodeji v zemi s vyšší cenovou hladinou) do té doby, dokud se ceny v obou místech nevyrovnají. Tento zákon lze vyjádřit následující rovnicí:

$$P_D = E_{D/F} \cdot P_F, \quad (2.1)$$

kde neznámá P_D je v tomto případě cena domácího statku, P_F je cena statku na jiném místě (v jiné zemi) a devizový kurz mezi měnami v referenčních zemích představuje $E_{D/F}$.

Absolutní verze parity kupní síly aplikuje zákon jedné ceny na všechny statky v dané ekonomice v daném okamžiku. V tomto případě jsou tedy porovnávány agregátní cenové hladiny ve dvou zemích.

Pro pochopení si lze představit spotřební koš zboží v ČR v hodnotě 25 000 CZK a stejný spotřební koš země eurozóny v hodnotě 100 EUR. Poté lze tvrdit, že dle parity kupní síly bude kurz české koruny v přímé kotaci 25 CZK/EUR.

Obecné vyjádření je tedy následující:

$$E_{PPP} = \frac{P_A}{P_B}, \quad (2.2)$$

kde nominální měnový kurz dle parity kupní síly E_{PPP} lze vyjádřit jako podíl cenové hladiny (CPI) země s měnou A (P_A) a cenové hladiny země s měnou B (P_B). V okamžiku, kdy se cenová hladina jedné či druhé změní, musí se změnit také měnový kurz mezi těmito zeměmi.

Pomocí relativní verze PPP lze ovšem tvrdit, že měnový kurz se mění v závislosti na změně cenové hladiny obou zemí, tedy tak, aby odrážel míru inflace. Nepracuje tedy s absolutní výší měnového kurzu, ale sleduje jeho změnu v čase. Vztah vypadá následovně:

$$\% \Delta E_{A/B} = \% \Delta P_A - \% \Delta P_B = \pi_A - \pi_B, \quad (2.3)$$

kde procentuální změna měnového kurzu $\% \Delta E_{A/B}$ mezi měnou A a B představuje inflační diferenciál (rozdíl mezi mírou inflace v zemi A a mírou inflace v zemi B, kde π představuje míru inflace). Rozdílná tempa míry inflace zemí A a B mají tedy za následek změnu měnového kurzu mezi těmito zeměmi.

Reálně ale teorie PPP není zcela platná, jelikož rovnice předpokládají transparentní a volný obchod, dokonalou konkurenci a neexistenci zásahů fiskální a monetární politiky. (Frait, 1997)

2.2.6 Reálný měnový kurz

Revenda (2011, s. 211) definuje reálný měnový kurz následujícím způsobem: „*Reálný kurs není prostým poměrem dvou měn, ale vyjadřuje poměr množství zboží, která lze koupit za obě měnové jednotky při určitém nominálním kursu.*“

Jedná se tedy o poměr vnější a vnitřní kupní síly. Rovnici lze v tomto případě zapsat následovně:

$$ERDI = R_{A/B} = E_{A/B} \cdot \frac{P_B}{P_A} = \frac{E_{A/B}}{E_{PPP}}, \quad (2.4)$$

kde $R_{A/B}$ je reálný měnový kurz, který je tedy determinován nominálním měnovým kurzem $E_{A/B}$ a cenovou hladinou zahraniční země P_B a domácí země P_A . Reálný měnový kurz označuje *Jilek (2013)* jako index odchýlení měnového kurzu (ERDI). Ten se používá k určení, zda je domácí měna podhodnocena či nadhodnocena oproti referenční měně. Hodnota reálného měnového kurzu neboli indexu ERDI může nabývat tří různých hodnot. Při $ERDI = 1$ platí absolutní verze parity kupní síly na všechny statky a služby. Při hodnotě $ERDI < 1$ je měna země A nadhodnocená. Měnový kurz je nominálně nižší, než poměr cenových hladin referenčních zemí. Hodnota $ERDI > 1$ naopak značí, že domácí měna je podhodnocená. Vše je možno si představit na příkladu mezi českou korunou a americkým dolarem. Nechť nominální kurz $E_{CZK/USD} = 20$ CZK/USD a parita kupní síly $E_{PPP} = 25$ CZK/USD. V tom případě reálný měnový kurz $R_{CZK/USD} = 0,8$. Znamená to tedy, že pro domácnosti a firmy v ČR jsou statky z USA o 20 % levnější (při zachování podmínek zákona jedné ceny tzn. ignorování transportních nákladů, neexistenci cla atd.). České koruny je možno směnit za USD a následně provádět arbitráže pod nižším nominálním kurzem, než za kolik si domácnosti a firmy v USA pořizují své domácí statky v USD.

2.2.7 Efektivní měnový kurz

Parita kupní síly definuje měnový kurz mezi domácí zemí a jednou ze zahraničních zemí. Takovému kurzu se říká bilaterální. *Frait (1997)* ale také definuje efektivní (multilaterální) měnový kurz. Ten vychází z faktu, že většina zemí obchoduje s mnoha dalšími zeměmi (a tedy mnoha dalšími měnami). Efektivní měnový kurz tedy představuje takový kurz, do kterého jsou váženým poměrem zaneseny měny všech obchodních partnerů dané země. Stejně jako bilaterální kurz může být nominální či reálný. Pro výpočet nominálního efektivního měnového kurzu (NEER) se vychází z koše měn obchodních partnerů a výpočet má následující tvar:

$$I_w = \sum_{i=1}^n (E_i \cdot w_i), \quad (2.5)$$

kde nominální efektivní devizový kurz I_w vychází ze součtu vážených průměrů nominálních kurzů měn všech zemí, se kterými má daná země obchodní styky, E_i nominální měnový kurz i-té měny v koši měn a w_i vyjadřuje váhu i-té měny v koši měn.

Reálný efektivní měnový kurz (REER) počítá navíc s cenovými indexy zahraničních zemí ve vztahu k domácí zemi. Jinými slovy jde o vážený průměr reálného měnového kurzu vůči obchodním partnerům dané země, kde váhu tvoří podíl na obchodu. Tento kurz je jedním z hlavních ukazatelů konkurenceschopnosti dané země vůči hlavním obchodním partnerům. Lze jej vypočítat podle následujícího vzorce:

$$R_w = I_w \cdot \sum_{i=1}^n w_i \cdot P_i / P_D = \sum_{i=1}^n R_i \cdot w_i, \quad (2.6)$$

kde R_w představuje reálný efektivní měnový kurz. Lze jej tedy vyjádřit jako nominální efektivní kurz I_w násobený součtem vážených průměrů cenových hladin měn všech zemí, se kterými má daná země obchodní styky, kde w_i vyjadřuje váhu i-té měny v koši měn, P_i je cenová hladina i-té země v koši měn a P_D je domácí cenová hladina. R_i je poté reálný měnový kurz i-té měny v koši měn.

Ve většině případů se NEER i REER přepisuje jako index. Pokud se hodnota indexu zvyšuje, domácí měna se zhodnocuje a klesá konkurenceschopnost domácí ekonomiky. V případě poklesu indexu domácí měna vůči svým obchodním partnerům oslabila a stává se více konkurenceschopnou.

2.3 Teoretická východiska dopadů změn měnového kurzu

V následující kapitole proběhne shrnutí několika teoretických východisek, na základě kterých by měl fungovat vztah mezi změnou kurzu a změnou makroekonomických veličin. Vzhledem k tomu, že následující kapitoly se budou věnovat míře růstu HDP a poté míře inflace, budou tato východiska záchytným bodem pro následnou empirickou analýzu.

2.3.1 Míra růstu HDP

Teoretické východisko vztahu mezi měnovým kurzem a mírou růstu HDP se opírá o existenci tzv. J-křivky, která popisuje vývoj čistého exportu po devalvaci měny.

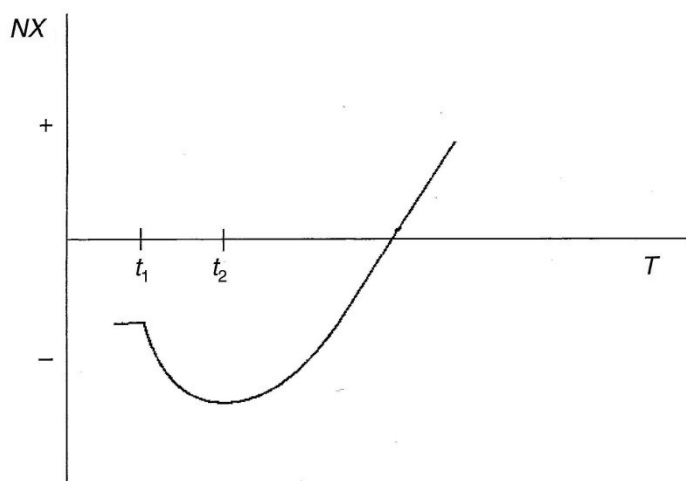
Tato J-křivka vychází z platnosti Marshall-Lernerovy podmínky, kterou Durčáková a Mandel (2007) popisují tak, že při zjednodušených předpokladech povede depreciace

kurzu ke zlepšení salda výkonové bilance, ale pouze pokud součet poptávkových elasticit v zahraničním obchodě je v absolutní hodnotě větší než 1.

Z tohoto tvrzení je partneré, že export i import musí být dostatečně citlivý na změnu kurzu. To obvykle není splněno v krátkém období. Mandel a Tomšík (2008) dodávají, že bezprostředně po snížení kurzu nelze výrazněji očekávat snížení devizových výdajů, jelikož poptávka po importu (cenová elasticita importu) je v krátkém období nepružná. V delším období po devalvaci devizové výdaje země zpravidla klesají a cenová elasticita importu roste. Po devalvaci tedy deficit výkonové bilance narůstá (místo aby klesal) a to právě kvůli nesplněné Marshall-Lernerově podmínce. Cenová elasticita importu totiž není dostatečně vysoká, aby v součtu s cenovou elasticitou exportu tvořila v absolutní hodnotě číslo větší než jedna.

Holman (2010) následně dodává, že v realitě je Marshall-Lernerova podmínka v dlouhém období téměř vždy splněna a to obzvláště v malých otevřených ekonomikách, kde jsou vývozy a dovozy vysoce cenově elastické. Lidem ovšem nějakou dobu trvá, než rozeznají cenovou změnu a než na ni zareagují substitucí zahraničního zboží za domácí (či naopak). Z tohoto důvodu lze často pozorovat situaci, že depreciace sníží čistý vývoz v krátkém období a teprve v delším období jej zvýší. Tento efekt je zachycen pomocí zmíněné „J-křivky“, která je zobrazena v grafu (2.1). Ve výchozím stavu před devalvaci vykazuje čistý export negativní saldo, které je v prvních měsících po devalvaci ještě hlubší, vzhledem k faktu, že se ekonomické subjekty ještě nestačily přeorientovat na cenově výhodnější zboží a zároveň exportéři nemohou okamžitě reagovat zvýšením objemu či ceny vyvážených statků a služeb. Následný proces ale zlepšuje podmínky pro růst čistého exportu, což je jedna ze složek, v rámci které roste i celý HDP.

Graf 2.1. – Teoretická konstrukce J- křivky



Zdroj: Durčáková a Mandel (2007)

Hypotézou, zda změny měnových kurzů skutečně v krátkém období zhorší výkonovou bilanci a tím vytvoří tlak na pokles HDP, se zabývá zkoumání třetí kapitoly.

2.3.2 Míra inflace

Míra inflace jako taková je definována různými způsoby, Revenda (2011) ji označuje jako dlouhodobý a nepřetržitý růst cenové hladiny v zemi, který je spojen s nadměrnou emisí peněz a jeho důsledkem je snížení kupní síly peněz. Friedman (1997) upozorňuje, že inflace je vždy jen peněžním jevem. „Mnohé jevy mohou vyvolat dočasné změny míry inflace, ale trvalý efekt mohou mít pouze tehdy, pokud ovlivní míru měnového růstu.“ (Friedman, 1997, s. 198). Změna devizového kurzu je tohoto jevu při nesterilizované intervenci (viz kapitola (2.2.3)) schopna dosáhnout.

Je všeobecně známo, že existuje vztah mezi změnou kurzu a cenovou hladinou. Mandel a Tomšík (2008, s. 63) podotýkají, že „je empirickým faktem, že po devalvaci obvykle dochází k urychlení inflačních procesů. Přístup z pozice teorie reálného kursu proto zdůrazňuje, že devalvace může změnit pouze nominální kurs, nikoli však reálný.“ Jestliže totiž centrální banka či jiná autorita devaluje svou měnu, v krátkém období vzroste cenová hladina dané země taktéž a reálný kurz se tedy nezmění.

Jsou definovány tři jevy, které mají vliv na inflaci a vyplývají z efektu devalvace:

- a) Růst domácích cen importu**, kdy dovážené spotřební zboží zvýší svou cenu a to je v malých otevřených ekonomikách poměrně podstatným inflačním impulzem.

Depreciace měny se promítne v cenách importu z 65 - 70 % v prvních deseti dnech a zcela poté do deseti měsíců.

b) Růst domácích cen exportovaného zboží, ve kterém platí mikroekonomická zásada o maximalizaci zisku. Exportéři budou mít totiž cenově výhodnější prodej v zahraničí, než v tuzemsku a jejich přirozenou snahou bude zvýšit domácí ceny na úroveň cen zahraničních.

c) Inflace spojená s indexací mezd, což je zdrojem sekundárních inflačních tlaků spojených s vyjednáváním odborů při mzdových vyjednáváním s podnikateli (Mandel, Tomšík, 2008).

Otázka, zda depreciace kurzu bude tvořit skutečně inflační tlak na ekonomiku ve velmi krátkém období, je taktéž podkladem pro čtvrtou kapitolu této práce.

2.4 Dílčí shrnutí

Měnová i kurzová politika (kdy kurzová politika je součástí politiky měnové) jsou prvky hospodářské politiky státu. Jedna z přijatých definic měnové politiky je snaha nějakého subjektu dosahovat určených ekonomických cílů a pomocí nástrojů regulovat množství peněz v ekonomice. V České republice je tímto subjektem Česká národní banka, jejímž aktuálním cílem je péče o cenovou stabilitu a dosahuje jej pomocí přímých i nepřímých nástrojů, které více či méně ovlivňují monetární bázi a peněžní zásobu.

Stěžejním nástrojem pro tuto práci je jeden z nepřímých nástrojů, kurzová politika, čili péče o devizový kurz měny. Takový kurz se vyjadřuje jako cena jedné měny v jednotkách jiné měny. Na tuto cenu působí, ostatně jako u většiny statků a služeb, zákony nabídky a poptávky, které snižují či zvyšují cenu měny, pak lze hovořit o tzv. nominálním devizovém kurzu. Naproti tomu reálný kurz dává do souvislosti nejen onu cenu měny vyjádřenou v jiné měně, ale taktéž sleduje cenovou hladinu v obou srovnávaných zemích a spíše, než cenu měny, vyjadřuje, jaké množství statků a služeb si lze v dané zemi za takovou měnu koupit. Ve své podstatě jde o tzv. index odchýlení měnového kurzu (ERDI).

Česká národní banka, od doby svého vzniku v roce 1993, použila dva ze čtyř ve světě nejpoužívanějších kurzových režimů. Do května 1997 používala tzv. fixní kurz s flukтуаčním pásmem, poté se začal používat režim řízeného plovoucího kurzu, ve kterém více prostoru hrají tržní síly s právem centrální banky zasahovat do vývoje kurzu. V celém

období kurzového vývoje, kterého se týká tato práce (léta 2000 – 2013), byl ze strany ČNB použit právě řízený plovoucí kurz.

V obou zmiňovaných kurzových režimech je pro ČNB nejzásadnějším nástrojem kurzové politiky intervence na devizovém trhu. Zjednodušeně řečeno, centrální banka nakupuje cizí měnu do tzv. devizových rezerv a platí za tento nákup domácí měnou. Do oběhu se tedy dostává větší množství jednotek domácí měny, což tuto měnu na trhu znehodnocuje. Tento postup je nazýván devalvací měny, opačný proces je revalvace. Vedle tohoto přímého nástroje existuje také nástroj nepřímý, a to v podobě krátkodobých úrokových sazeb, které ale, na rozdíl od intervencí, reagují na tržní dění pomalejším tempem.

Jeden z principů, kterým se utváří měnový kurz, je teorie parity kupní síly. Ta, dle zákona jedné ceny (každý statek či služba musí mít stejnou cenu v každé zemi, jinak dochází k arbitrážím) porovnává agregátní cenové hladiny ve dvou zemích s různou měnou a na tomto základě je utvářen měnový kurz v dlouhém období. Relativní verze parity kupní síly poté vyjadřuje, o jaký podíl se změnil měnový kurz, jenž byl způsoben změnou v cenových hladinách jedné či druhé země (rozdíl je nazýván inflačním diferencíálem).

Na principu nominálního a reálného měnového kurzu pracují také efektivní kurzy, což jsou vážené průměry nominálních kurzů obchodních partnerů daného státu (pro nominální efektivní měnový kurz), případně podílu jejich cenové hladiny (reálný efektivní měnový kurz). Zvyšující se hodnota indexu znamená ztrátu konkurenceschopnosti daných výrobků, jelikož domácí měna apreciuje a naopak.

Měnový kurz reaguje s růstem HDP a jedna z jeho složek, čistý export, je graficky znázorněn pomocí tzv. J-křivky, která vychází z platnosti Marshall-Lernerovy podmínky o cenových elasticitách. Pokud tato podmínka platí, J-křivka, na které je zobrazen vývoj čistého exportu ve sledovaném období, bude mít nejdříve klesající a až následně rostoucí tendenci.

V rámci interakce mezi měnovým kurzem a mírou inflace je již z principu intervencí (pokud se jedná o tzv. nesterilizovanou intervenci) zřejmé, že se dotknou měnové báze a budou tudíž tvořit inflační tlak. Vzhledem k tomuto faktu je možno tvrdit, že reálný kurz nebude v dlouhém období dotčen, protože devalvace ceteris paribus zvýší cenovou hladinu. Intervence tedy zcela ovlivňuje pouze nominální kurz, nikoliv reálný.

3 Dopady změn měnového kurzu na HDP

Tato bakalářská práce se snaží odpovědět na otázku, zda existuje vztah mezi změnou kurzu a dvěma makroekonomickými veličinami – Hrubým domácím produktem a inflací. V této kapitole půjde konkrétně o HDP. Výpočty v rámci této práce se zaměří na práci s HDP výdajovou metodou, která je definována následujícím tvarem:

$$HDP(Y) = C + I + G + NX, \quad (3.1)$$

kde C označuje souhrn spotřeby domácností, I představuje souhrn investic podniků, G jsou výdaje vlády a NX tvoří rozdíl mezi domácím exportem a domácím importem, tzv. čistý export.

Použitím právě této metody, která rozděluje ekonomiku na čtyři sektory včetně sektoru zahraničního obchodu, lze upozorovat, které sektory ekonomiky jsou na změnu kurzu nejcitlivější. Dle teorie popsané v kapitole (2.3.1) týkající se J-křivky by měl při depreciazi v krátkém období klesat čistý export a to by mělo tvořit tlak na pokles celého hrubého domácího produktu.

3.1 Deskriptivní analýza

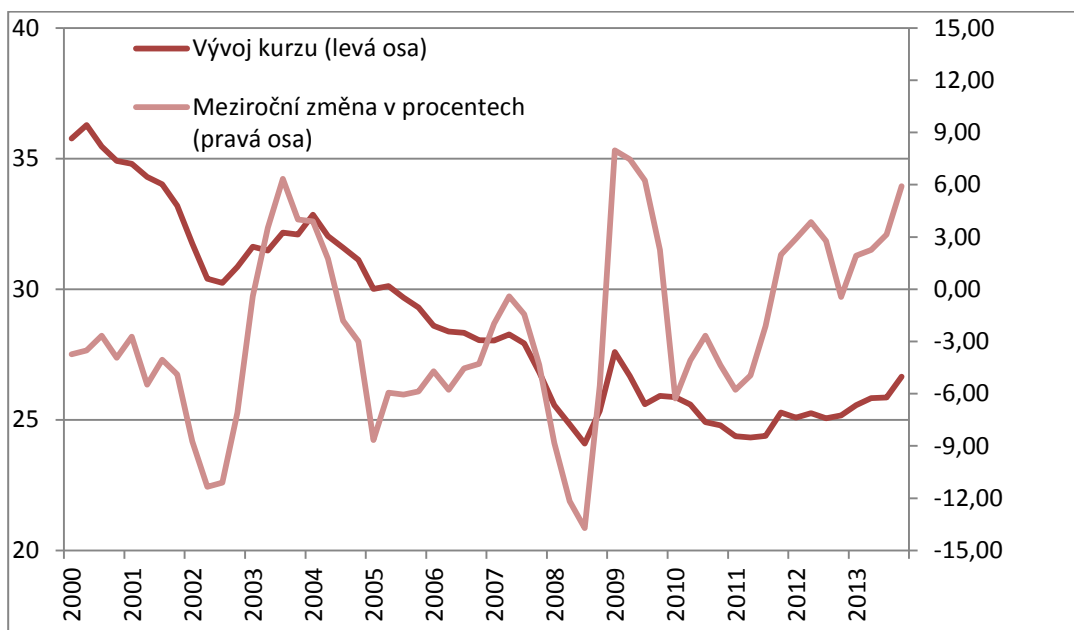
Základem pro analýzu dopadu změn měnového kurzu budou časové řady čtvrtletních dat za období let 2000 – 2013. Volba tohoto časového období a frekvence pozorování byla podřízena zejména dostupnosti požadovaných dat. Například měna euro začala fyzicky existovat až od 1.1.1999 (Evropská komise, 2011) a její první meziroční změna tedy mohla nastat až v prvním čtvrtletí roku 2000. Periodicita (čtvrtletní data) je závislá na periodicitě informací o HDP, které je zveřejňováno Českým statistickým úřadem právě kvartálně. Tomu byly přizpůsobeny také informace o změně kurzu, jejichž stavy jsou dohledatelné každý den, ale pro udržení konzistence mezi údaji o kurzu a HDP byly použity čtvrtletní průměry kurzu EUR/CZK a USD/CZK. Z nich pak vzešly jejich meziroční změny, tedy stav kurzu a stav výše HDP v období t oproti období $t-1$, kde t představuje současný stav, $t-1$ poté stav v období o rok (4 čtvrtletí) dříve.

3.1.1 Vývoj kurzu EUR/CZK čtvrtletně

Od roku 2000 prošel kurz EUR/CZK fázemi několika apreciací i deprecací. V grafu (3.1) je zachycena meziroční změna kurzu od roku 2000 (oproti roku 1999) a také absolutní

vývoj kurzu.² Kurz EUR/CZK byl v prvním čtvrtletí roku 2000 na úrovni 35,771 CZK/EUR. Do třetího čtvrtletí roku 2002 ovšem zaznamenával téměř stabilní posun až na úroveň 30,247 CZK/EUR. Po následném rok a půl trvajícím oslabování až na hodnotu 32,859 CZK/EUR začala koruna výrazně apreciovat až do Q3 2008, kdy čtvrtletní průměr dosahoval úrovně 24,092 CZK/EUR. Opětovná depreciace na 27,599 CZK/EUR na začátku roku 2009 byla vystřídána tendencí spíše k posílení kurzu. Od konce roku 2011 koruna spíše oslabuje. Poslední intervence ČNB v listopadu 2013 upravila průměrný kurz za poslední čtvrtletí roku 2013 na hodnotu 26,657 CZK/EUR. Koruna na konci roku 2013 je ale i tak silnější o více než 27 % oproti začátku roku 2000. Vezmeme-li v potaz nejsilnější průměrný kurz za čtvrtletí (Q3 2008), koruna byla od vzniku tohoto měnového páru schopna posílit o více než 35 %. V rámci popisné statistiky je průměrná změna kurzu asi -2,34 %, medián má v tomto případě hodnotu -3,25 %. Taková skutečnost poukazuje na mírně pozitivně sešikmená data s koeficientem šikmosti $a = 0,08$. V rámci špičatosti rozdělení patří výběrový soubor těchto dat ke spíše plošším (koeficient špičatosti $b = -0,45$).

Graf 3.1. – Vývoj kurzu EUR/CZK čtvrtletně



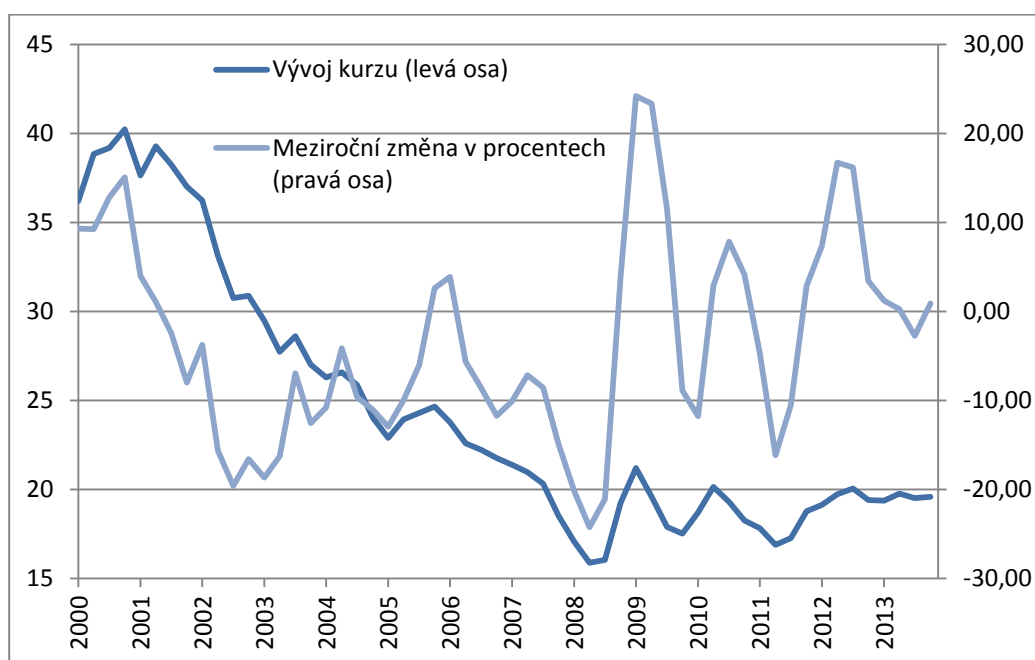
Zdroj: ČNB (2014a), vlastní zpracování

² Ve všech grafech týkajících se čtvrtletních i měsíčních kurzů je depreciace kurzu označena kladnou změnou a apreciove jako záporná změna.

3.1.2 Vývoj kurzu USD/CZK čtvrtletně

Vývoj měnového páru USD/CZK byl ve sledovaném období oproti Euru dynamičtější a také více volatilní. Americký dolar vůči české koruně až do konce roku 2000 oslaboval a průměr za Q4 2000 překročil i hranici 40 korun s hodnotou 40,236 CZK/USD. Následující období až do poloviny roku 2008 se linulo v rázu posilování české koruny až na nejnižší průměrnou hodnotu 15,887 CZK/USD. Po sérii apreciací a deprecací v pásmu 17 – 21 CZK/USD se od poloviny roku 2011 česká koruna vydala cestou mírného oslabování až na 19,593 CZK/USD na konci roku 2013. Střední hodnota změny kurzu USD/CZK je -3,33 % a medián -5,18 %. Je zde tedy patrná silnější tendence k apreciaci, než v případě páru EUR/CZK. Sešikmení dat má taktéž pozitivní charakter ($a = 0,45$) a rozložení dat je dle koeficientu špičatosti taktéž plošší ($b = -0,32$).

Graf 3.2. – Vývoj kurzu USD/CZK čtvrtletně



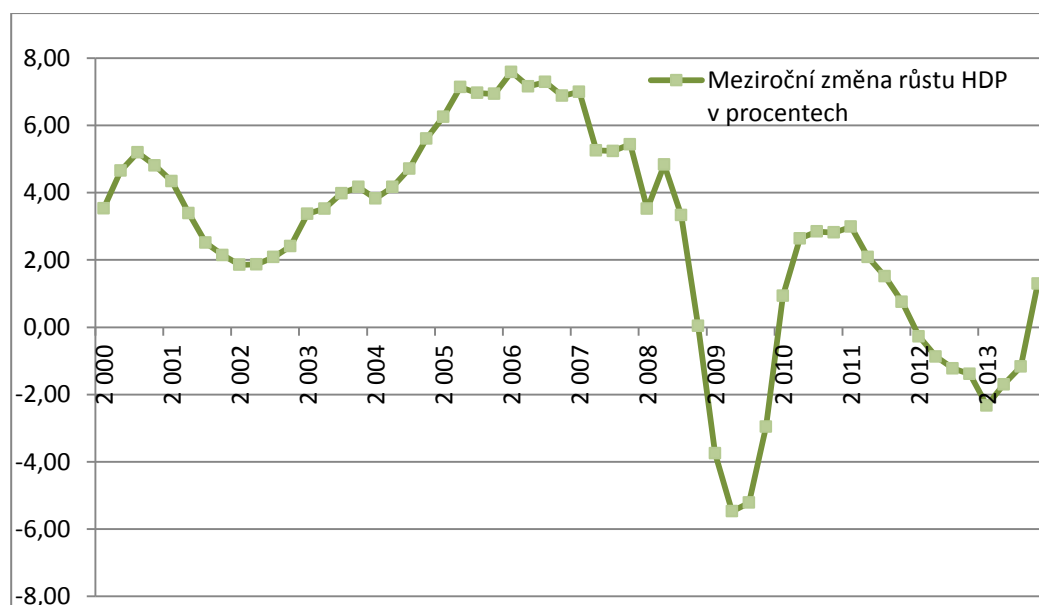
Zdroj: ČNB (2014b), vlastní zpracování

3.1.3 Vývoj míry růstu HDP

V grafu (3.3) je představen meziroční vývoj míry růstu HDP čtvrtletně, ve stálých cenách v období let 2000 - 2013. Tento částečně kopíruje teoretický cyklický vývoj ekonomik, při kterém nastává růst, konjunktura, recese a dno růstu. Hrubý domácí produkt téměř kontinuálně produkoval růst až do konce roku 2008, ve kterém na ČR dopadly

důsledky světové ekonomické krize. České ekonomice se ale podařilo se z této krize poměrně rychle vymanit a již na začátku roku 2010 byl opět zaznamenán růst. Ten se ale od roku 2012 změnil opět v pokles. Poslední čtvrtletí roku 2013 ovšem zaznamenalo opět růst. Průměrná míra růstu HDP ve zmiňovaném období je 2,76 % a medián 3,35 %. Situace, kdy má medián vyšší hodnotu, než střední hodnota svědčí o negativně zešíkmeném rozložení dat (kdy šikmost $a = -0,68$). Tato časová řada vykazuje minimální špičatost ($b = 0,04$). Podrobné informace o popisné statistice a histogramy pro jednotlivá data viz Přílohy 1 a 2.

Graf 3.3. – Vývoj meziroční změny růstu HDP čtvrtletně



Zdroj: ČSÚ (2014a), vlastní zpracování

3.2 Metodika a data

Data pro všech tří proměnných budou analyzována z několika hledisek, ekonometrických i statistických. Arlt a Arltová (2009) se zmiňují o společných charakteristikách časových řad, mezi které patří například trend, sezónnost, podmíněná heteroskedasticita či nelinearita. Vlastnosti se pro jednotlivé časové řady liší podle jejich velikosti, délky atd. Některými z těchto vlastností se bude zabývat také následující subkapitola.

3.2.1 Normalita

Jedna z podmínek, kterou musí statistický soubor splňovat, je splnění podmínky normality. Normalita je ve své podstatě pravděpodobnostní rozložení dat podle Gaussovy křivky. Existuje několik testů normality, pro tuto práci byl vybrán Jarque-Bera test normality, který testuje normalitu podle následujícího vztahu:

$$JB = \frac{n}{6} \cdot \left(a^2 + \frac{b^2}{4} \right), \quad (3.2)$$

kde n znamená počet hodnot v časové řadě, a^2 představuje druhou mocninu šikmosti výběrových proměnných a b^2 je označení pro druhou mocninu míry špičatosti v řadě. Je-li výsledek Jarque-Bera testu nižší než hodnota 6, mají sledované proměnné normální rozdělení. Tímto testem prošly hodnoty pro oba měnové kurzy a míru růstu HDP. Výsledky poukazují na normální rozložení dat ($JB_{EUR/CZK}=0,53$, $JB_{USD/CZK}=2,14$, $JB_{HDP}=4,4$).

Vzhledem k faktu, že Jarque-Bera test má skutečně vypovídající hodnotu až při měření stovek pozorování, byla platnost normality přeměřena také Kolmogorov-Smirnov testem normality, který pracuje s následujícími 2 hypotézami:

H_0 : data mají normální rozdělení,

H_1 : data nemají normální rozdělení.

Rozhodovacím kritériem je poté následující nerovnice:

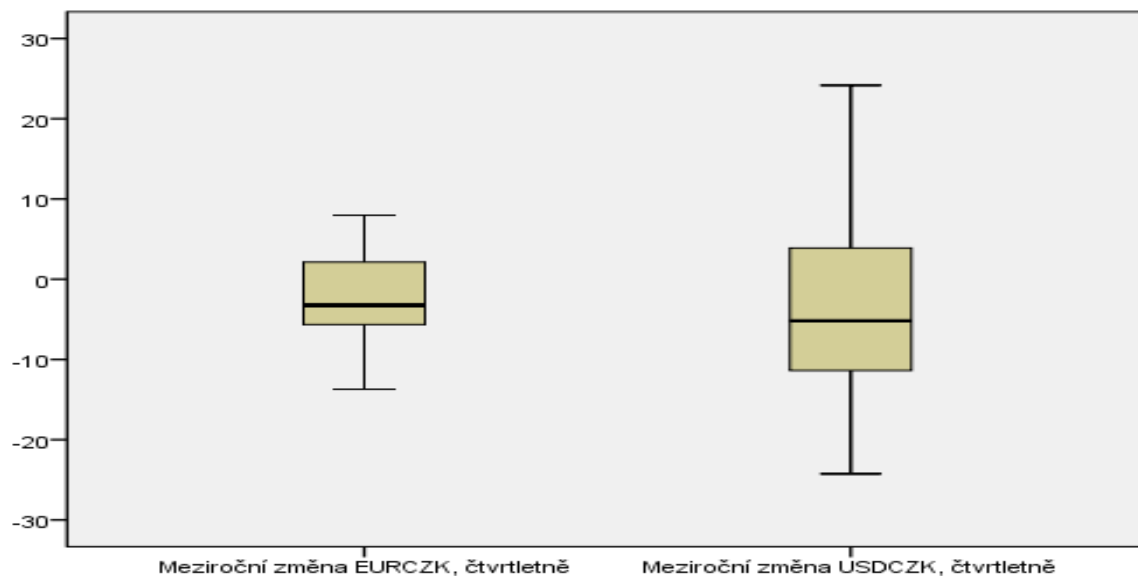
$$\text{sig. (vyp.)} > \text{hladina významnosti } \alpha (0,05)$$

Výsledky testu jsou k dispozici v příloze 5. Na hladině významnosti 5 % nelze zamítnout nulovou hypotézu H_0 o normálnosti rozptylů u žádné ze sledovaných proměnných ($\text{sig}_{EURCZK} = 0,598$, $\text{sig}_{USDCZK} = 0,777$, $\text{sig}_{inf} = 0,677$).

3.2.2 Analýza odlehlých hodnot

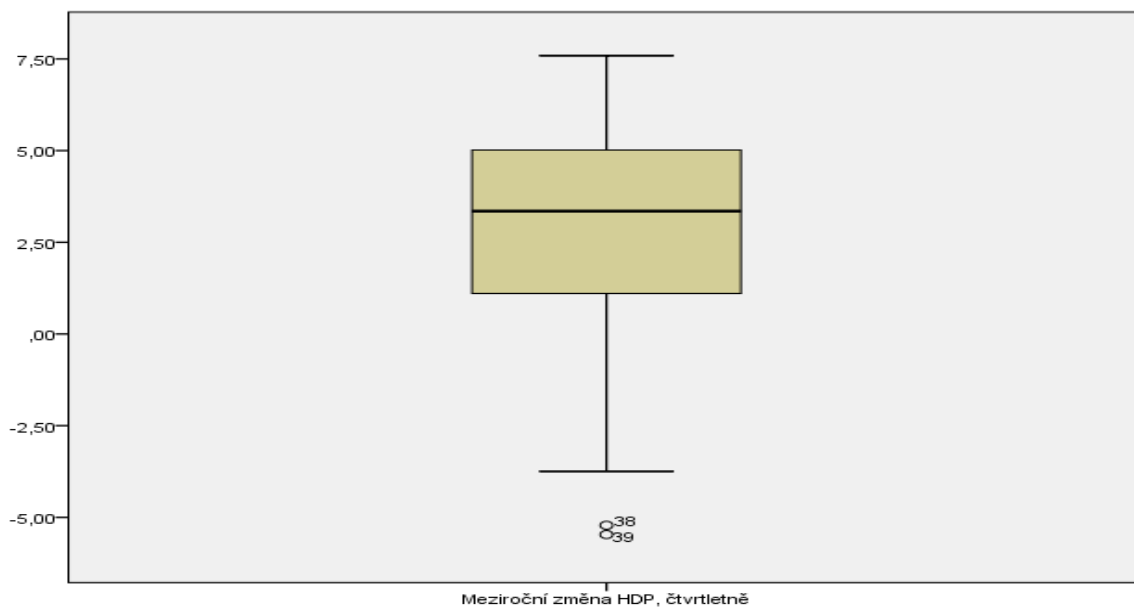
Analýzu odlehlých hodnot lze zpozorovat pomocí boxplot grafu (taktéž nazývaný krabicový graf) pro jednotlivé proměnné. Ten rozděluje výběrový soubor na kvartily, odlehlé hodnoty a extrémně odlehlé hodnoty. Je nutné si uvědomit, že tento krabicový graf hodnotí meziroční změnu proměnných, nikoliv jejich absolutní hodnoty. To ostatně platí také pro celou bakalářskou práci. Boxplot změny kurzů EUR/CZK a USD/CZK je k dispozici v grafu (3.4), boxplot pro míru růstu HDP je představen v grafu (3.5).

Graf 3.4. – Boxplot pro změnu kurzů EUR/CZK a USD/CZK čtvrtletně



Zdroj: vlastní zpracování

Graf 3.5. – Boxplot pro meziroční míru růstu HDP



Zdroj: vlastní zpracování

Odlehlé hodnoty a také prodloužené „vousy“ v krabicovém grafu signalizují různou míru sešikmení souboru. Z grafů samotných je patrné, že kurzové změny se nevyznačují žádnou odlehlou hodnotou. To ovšem nelze tvrdit pro míru růstu HDP, ve které byly objeveny dvě odlehlé hodnoty v rámci dolní vnitřní hradby a to ve 2. a 3. čtvrtletí roku 2009.

To signalizuje negativní (pravostranné) sešikmení, což potvrzuje statistickou analýzu popsanou v subkapitole (3.1).

3.2.3 Sezónní dekompozice proměnných

Statisticky lze rozložit časové řady několik složek. Arlt a Arltová (2009) je rozdělují na Trend a sezónnost, kdežto např. Giovannini (2009) se zmiňuje o třech, resp. čtyřech složkách:

- a) **Trend-cyklická složka**, která představuje základní vývoj řady, který je způsoben ekonomickými faktory. Tuto složku pak dále rozděluje na samotný trend a výkyvy kolem trendu, které nemusí být pravidelné a mají víceletou periodicitu (cykly).
- b) **Sezónní složka**, která je v řadách přítomna vlivem neekonomických faktorů. Většinou jde o faktory kulturní, klimatické či organizační, které způsobují nekonzistentnost v časových řadách a opakují se s pravidelností každým rokem (například různé množství pracovních dnů ve čtvrtletích aj.).
- c) **Náhodná složka**, způsobená dočasnými a náhodnými vlivy, které nelze identifikovat jako cyklické či sezónní.

Pro srovnávání ekonomických veličin, kterými jsou HDP a kurz, případně míra inflace, je nutné odstranit sezónní složku a zaměřit se na trend-cyklickou složku. Teprve poté lze s jistotou konstatovat, že různé statistické analýzy mají ekonomickou váhu.

Data pro růst HDP jsou dle ČSÚ (2014b) již implicitně sezónně očištěna, jinak řečeno, v datech byla odstraněna sezónní složka. Tato data tedy obsahují již pouze Trend-cyklickou složku a náhodnou složku.

Sezónní dekompozice u meziroční změny kurzů byla provedena, ale bylo zjištěno, že sezónnost ve změně kurzů je marginální, sezónní složka nebyla vyšší než 0,1 % za období, což by nemělo na charakter modelu žádný zásadnější vliv. Tato dekompozice tedy nebyla provedena.

3.2.4 Autokorelace

Při testování sériové korelace byl použit program SPSS, z jehož grafů bude vycházet analýza autokorelace proměnných. Při testování původních hodnot byla zjištěna velmi silná autokorelace u všech proměnných, míry růstu HDP, změny kurzu EUR/CZK i kurzu USD/CZK. Tento stav signalizuje, že data jsou spíše než na vysvětlujících proměnných

závislá na svých předchozích hodnotách. Autokorelace bývá odstraňována metodou, kterou popisuje Arlt a Radkovský (2001). Ta spočívá v tzv. dynamizaci modelu.³ Byla provedena difference 2. řádu, která byla účinnější, než difference 1. řádu. Srovnání autokorelačních funkcí původních hodnot a hodnot druhé difference viz Příloha 3. Pro další práci budou tedy použity hodnoty s přidáním druhé difference všech proměnných. Tím došlo ke zmírnění silné autokorelace, která sice v modelu stále přetrvává, ale oproti původnímu stavu je již mírnější.

3.2.5 Korelační matice

Následující tabulka (3.1) představuje korelační matici pro jednotlivé proměnné v modelu. Ta se používá k lepšímu zjištění míry závislosti pro jednotlivé proměnné. Tato matice je symetrická a hodnoty na diagonále jsou rovny jedné. Hodnoty mimo diagonálu nabývají hodnot $[-1;1]$. Pokud je koeficient korelace v korelační matici roven nule, jsou jednotlivé proměnné nekorelované, což je známka pro nezávislost veličin. Naopak čím více se hodnoty blíží k jedné, tím větší zde existuje lineární závislost. Znaménko poté určí, zda jde o pozitivní či negativní závislost. V tabulce je zobrazena korelační matice pro původní hodnoty a také pro hodnoty druhé difference, jejichž přítomnost je nutná z důvodu zmírnění působení autokorelace. Zvýrazněný sloupec pro závisle proměnnou v modelu (míru růstu HDP) poukazuje na střední negativní závislost na kurzech EURCZK i USDCZK. Naopak vykazuje minimální závislost na druhé diferenci těchto hodnot. Při hladině významnosti 5 % lze tvrdit, že 2. difference kurzu EUR/CZK a 2. difference kurzu USD/CZK mají velmi slabý lineární vztah, jsou statisticky nevýznamné, a lze je z modelu vyřadit. Vzájemná korelace mezi kurzy vykazuje pozitivní hodnotu (0,523), což odpovídá ekonomické teorii. Při oslabení kurzu vůči jedné měně se oslabí kurz i vůči všem ostatním měnám. Intervence ČNB na kurz eura z listopadu 2013 měla tedy dopad i na ostatní měny, jejichž kurz taktéž oslabil.

³ Do takového modelu poté nevstupují původní hodnoty, ale jejich difference, hodnoty zpožděné o určité období. Například první difference (difference prvního řádu) znamená rozdíl mezi hodnotou v čase t a hodnotou v čase $t-1$ (hodnotou sníženou o jednotku zvoleného období, v tomto případě čtvrtletí). Metoda dynamizace byla použita také v této práci a vedla ke zmírnění autokorelace v modelu.

Tabulka 3.1 – Korelační matice změny kurzů a HDP

		Correlations					
		Meziroční změna HDP, čtvrtletně	Meziroční změna EURCZK, čtvrtletně	Meziroční změna USDCZK, čtvrtletně	Meziroční změna HDP_dif2	Meziroční změna EURCZK_dif2	Meziroční změna USDCZK_dif2
Meziroční změna HDP, čtvrtletně	Pearson Correlation	1	-,516**	-,445**	-,242	,117	,142
	Sig. (2-tailed)		,000	,001	,077	,399	,307
Meziroční změna EURCZK, čtvrtletně	Pearson Correlation	-,516**	1	,523**	,246	-,192	-,217
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,073	,165	,115
Meziroční změna USDCZK, čtvrtletně	Pearson Correlation	-,445**	,523**	1	,026	-,117	-,218
	Sig. (2-tailed)	,001	,000		,854	,400	,114
Meziroční změna HDP_dif2	Pearson Correlation	-,242	,246	,026	1	-,309*	-,225
	Sig. (2-tailed)	,077	,073	,854		,023	,102
Meziroční změna EURCZK_dif2	Pearson Correlation	,117	-,192	-,117	-,309*	1	,508**
	Sig. (2-tailed)	,399	,165	,400	,023		,000
Meziroční změna USDCZK_dif2	Pearson Correlation	,142	-,217	-,218	-,225	,508**	1
	Sig. (2-tailed)	,307	,115	,114	,102	,000	

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Zdroj: vlastní zpracování

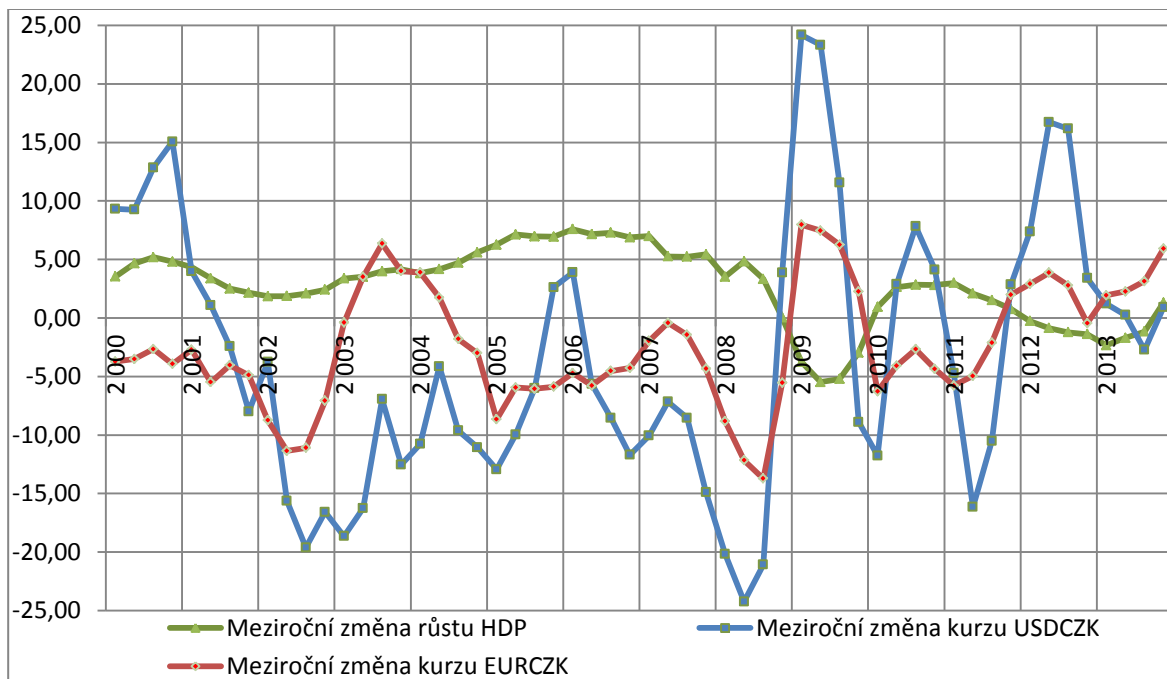
3.3 Vztah meziprocentních změn

V následující subkapitole bude vysvětlen vztah mezi meziprocentní mírou růstu HDP a meziprocentní změnou kurzů EUR/CZK a USD/CZK. Z grafu (3.6), především v období let 2008 – 2010 si lze povšimnout silného inverzního vztahu mezi změnou kurzů a mírou růstu HDP, kdy dochází k silné apreciaci koruny vůči Euru i dolaru a zároveň poklesu míry růstu HDP a naopak.

Především je ale nutné si uvědomit, že v tato analýza je chápána spíše jako vstupní, kdy do modelu vstupují pouze data týkající se změny měnového kurzu. V ekonomice se pochopitelně nachází mnohem více proměnných, které mají vliv na růst HDP, stejné tvrzení

platí také o modelu s inflací. V rámci této bakalářské práce bylo ale také součástí cíle zjistit, jak velkou měrou se kurzové změny podílí na tlacích k růstu HDP, případně k růstu inflace.

Graf 3.6. – Meziroční změny HDP a kurzů EUR/CZK a USD/CZK v procentech



Zdroj: ČNB (2014a a 2014b), ČSÚ (2014a) a vlastní zpracování

3.3.1 Regresní analýza dat

Regresní analýza je ve své podstatě aplikace teoretického modelu, který by měl najít správný vztah mezi vysvětlujícími a vysvětlovanými proměnnými. Vysvětlujícími proměnnými jsou v tomto případě změna kurzu EUR/CZK a USD/CZK, vysvětlovanou proměnnou poté míra růstu HDP. Regresní analýza byla v tomto případě provedena metodou nejmenších čtverců. Výstupem z regresní analýzy bývá tzv. regresní funkce. Tato funkce může mít různé vlastnosti, např. z hlediska průběhu.⁴

⁴ Hodnocení, které vypovídá o tom, jak moc jsou teoretické hodny blízké hodnotám empirickým, je vyjádřeno pomocí indexu (koeficientu) determinace, někdy nazývaného také interval spolehlivosti a obvykle označovaného R^2 . Hančlová (2012) tomuto koeficientu přiřazuje několik vlastností, např. že se pohybuje v intervalu $[0;1]$, kdy hodnota 1 je vyjádření při kterém všechna výběrová pozorování leží na vybrané regresní přímce, jde tedy o nejlepší způsob vyrovnání (nejlepší model), hodnota 0 naopak označuje stav, kdy žádná z pozorování neleží na odhadnuté regresní přímce a všechny informace zůstávají nevysvětlené a jsou součástí reziduální složky modelu. Takový model poté nemá smysl. Koeficient determinace se interpretuje takovým způsobem, že hodnota R^2 vyjadřuje míru vysvětlení variability vysvětlované proměnné okolo její střední hodnoty regresním modelem. Vysvětlení je následně realizování pomocí lineárního vztahu mezi vysvětlujícími proměnnými a zbytek zůstává v reziduální části.

Obecným předpokladem je vybrat takovou funkci, která bude vykazovat vyšší interval spolehlivosti, taková regresní funkce bude poté lépe reprezentovat empirické hodnoty. Pro další práci s daty bude použita lineární regrese. Důvodem pro toto rozhodnutí je fakt, že lineární regrese je lépe interpretovatelná a také je možné ji srovnávat s výzkumy ostatních ekonomů a analytiků.

Jak bylo zmíněno v subkapitole (3.2.5), kvůli přítomnosti autokorelace ve všech třech zmiňovaných proměnných vstupují do regresního modelu zpožděné proměnné. Výpočet modelu byl zpracován v programu SPSS, jehož výstup je zobrazen v tabulce (3.2).

Tabulka 3.2 – Regresní analýza modelu pro vztah HDP

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,585 ^a	,342	,302	2,72249

a. Predictors: (Constant), Meziroční změna HDP_dif2, Meziroční změna USDCZK, čtvrtletně, Meziroční změna EURCZK, čtvrtletně

b. Dependent Variable: Meziroční změna HDP, čtvrtletně

Zdroj: vlastní zpracování

Jak bylo zmíněno v subkapitole (3.2.6) o korelační matici, dvě proměnné druhých diferencí nebyly statisticky významné a model bez těchto proměnných disponuje s indexem determinace $R^2 = 0,342$, což odpovídá střední závislosti míry růstu HDP na druhé diferenci míry růstu HDP a změně obou kurzů. Pomocí tohoto indexu lze tvrdit, že změnu míry růstu HDP lze z 34,2 % vysvětlit pomocí modelu zpožděné míry růstu HDP, změnou kurzu EUR/CZK a změnou kurzu USD/CZK. Zbylá část je způsobena faktory mimo rámec tohoto modelu (náhodnou složkou).

Koeficienty, které tvoří regresní rovnici a regresní funkci jsou zobrazeny v tabulce (3.3). Ty jsou označeny písmenem B a udávají, jakou váhu mají v modelu jednotlivé vysvětlující proměnné.

Tabulka 3.3 – Koeficienty pro regresní analýzu vztahu HDP

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1,950	,410		4,756	,000
Meziroční změna EURCZK, čtvrtletně	-,195	,089	-,311	-2,183	,034
Meziroční změna USDCZK, čtvrtletně	-,086	,040	-,301	-2,179	,034
Meziroční změna HDP_dif2	-,450	,340	-,158	-1,324	,191

a. Dependent Variable: Meziroční změna HDP, čtvrtletně

Zdroj: vlastní zpracování

Budou-li použity koeficienty B pro každou z proměnných, bude mít regresní rovnice následující předpis:

$$HDP = 1,95 - 0,45HDP_dif2 - 0,195EURCZK - 0,86USDCZK, \quad (3.3)$$

(0,191) (0,034) (0,034)

kde HDP_dif2 představuje druhou diferenci míry růstu HDP (matematicky zapsáno, $HDP_dif2 = HDP_dif1 - HDP_{t-2}$, kde $HDP_dif1 = HDP - HDP_{t-1}$), a čísla v závorkách představují statistickou významnost proměnné. Lze si povšimnout statisticky méně významné proměnné HDP_dif2 se signifikancí 0,191, která by správně neměla být v modelu přítomna. Její absence by ale způsobila silnou autokorelaci v modelu, je zde tedy žádaná z důvodu jejího zmírnění. Alternativní metody pro zmírnění autokorelace (např. logaritmizace modelu) se minuly účinkem. Na hladině významnosti 5 % lze tedy tvrdit, že při depreciaci kurzu EUR/CZK (o +1 %) ceteris paribus poklesne v krátkém období (v rámci čtvrtletí) míra růstu HDP o 0,195 %, přičemž tento impuls má 34,2% váhu pro skutečnou změnu míry růstu. Analogicky lze tvrdit, že depreciace kurzu USD/CZK o +1 % ceteris paribus sníží v krátkém období míru růstu HDP o 0,086 %, přičemž zde ještě existují ještě další faktory pro změnu mající 67,8% váhu. Tento model tedy částečně potvrzuje platnost efektu J-křivky pro situaci v ČR, viz kapitola (2.3.1). Analogicky opačná situace nastane při apreciaci kurzu, která v krátkém období dokonce posílí růst HDP.

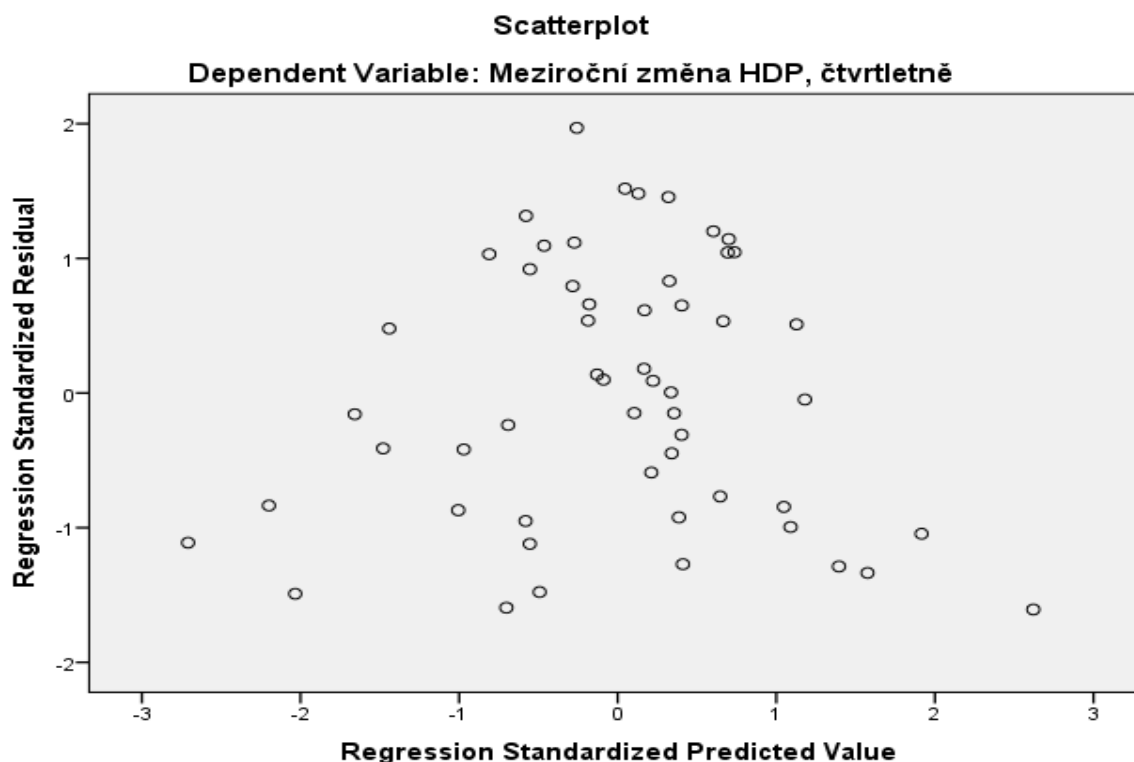
3.3.2 Verifikace modelu

Model, popsaný v předchozí kapitole, vykazuje reziduální složku v datech. Ty je potřeba verifikovat, zda se v nich nevyskytuje heteroskedasticita a autokorelace.

Hančlová (2012) se v souvislosti s heteroskedasticitou zmiňuje o předpokladu konstantního a konečného rozptylu náhodné složky v klasickém regresním modelu odhadování metodou nejmenších čtverců. Heteroskedasticita je ve své podstatě různorozptylovost reziduální složky v modelu. Tato reziduální složka se tedy vyvíjí nelineárně. Opakem heteroskedasticity je poté homoskedasticita.

Přítomnost heteroskedasticity může být zpozorována grafickým zobrazením standardizovaných reziduí a standardizovaných teoretických hodnot, viz graf (3.7). Na něm si lze povšimnout nerozptylující se reziduální složku. Více než 97 % hodnot se nachází v konfidenčním intervalu $(-1,96; 1,96)$. Heteroskedasticita tedy není v tomto modelu přítomna.

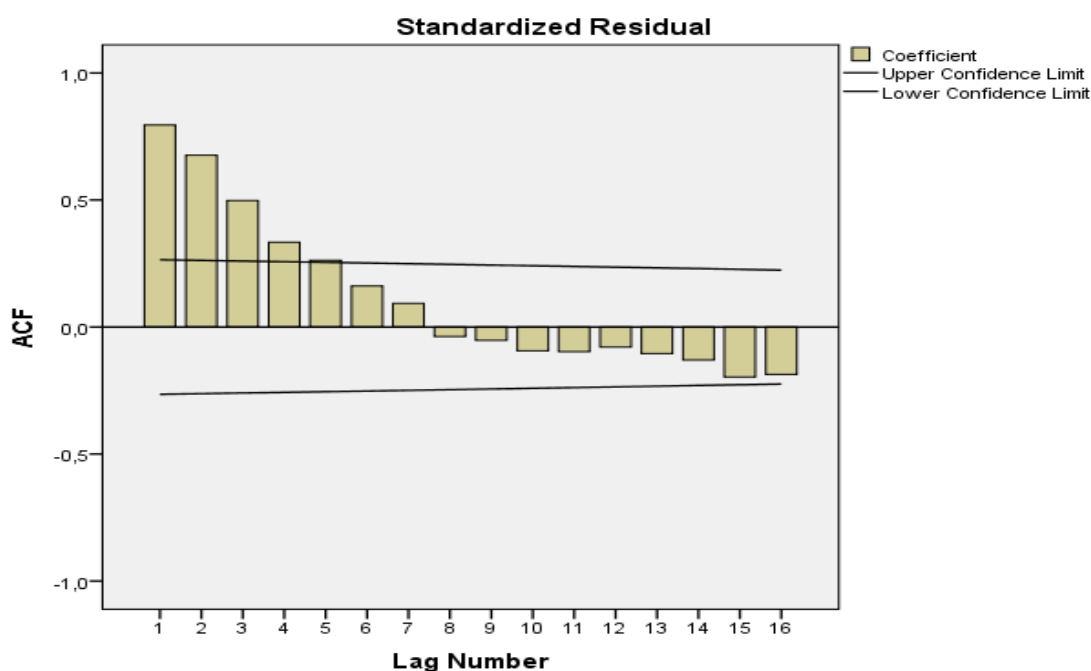
Graf 3.7. – Standardizovaná rezidua a předpokládané hodnoty v modelu HDP



Zdroj: vlastní zpracování

Druhým předpokladem je přítomnost autokorelace ve standardizovaných reziduích. Ta je zobrazena jako výstup z programu SPSS v grafu (3.8). Lze si v něm povšimnout sériové korelace reziduální složky. Obvyklým postupem je dle Hančlové (2012) zavedení zpožděné proměnné do modelu, to již ale bylo provedeno v rámci vytváření regresního modelu. Zmírněním problému v oblasti autokorelace proměnných tedy v modelu místo toho nastal problém v oblasti autokorelace reziduí, viz Příloha 3.

Graf 3.8. – Autokorelace reziduální složky v modelu HDP



Zdroj: vlastní zpracování

Posledním jevem reziduální složky by mohla být absence normálního rozložení dat. Stejně jako v případě testování normality dat v časových řadách, i zde byl proveden Jarque-Bera test normality, který dopadl ve prospěch normálního rozložení ($JB_{SRHDP} = 2,94$). KS test taktéž nezamítl hypotézu o normalitě reziduální složky ($sig_{SRHDP} = 0,637$). Popisná statistika a histogram viz Příloha 1 a 2, výsledek KS-testu viz příloha 5.

3.4 Doporučení tvůrcům měnové politiky

Oslabení měny vede ceteris paribus k růstu HDP, a to hlavně kanálem čistého exportu. Ten byl v kapitole (2.3.1) popsán jako nejdříve klesající, poté rostoucí. Tento průběh připomíná písmeno J, proto i křivka tohoto vývoje byla nazvána J-křivka.

Empirická analýza v této kapitole potvrdila klesající část z průběhu J-křivky. Devizové intervence, ale i běžné tržní změny na devizovém trhu centrálních bank mají tedy v krátkém období opačný charakter, než v dlouhém období. V případě devalvací měny je i v případě ČR dosaženo krátkodobě zhoršení čistého exportu. Srovnají-li se ale data čtvrtletních změn devizových kurzů a vývoje růstu HDP (graf (3.6)), lze si povšimnout, že výraznější depreciace měny má s určitým zpožděním také vliv na růst HDP, a to vliv kladný. Tento vztah ovšem není zcela stabilní a nenastává pokaždé.

Lze tedy obecně tvrdit, že v ČR, jakožto malé otevřené a proexportně orientované ekonomice, je devalvace účinným nástrojem, jak dosáhnout vyššího exportu a tím také vyššího růstu HDP. Poslední intervence ČNB z listopadu 2013 v této analýze působí mírně rušivě, jelikož zde nejsou zobrazeny její pozitivní přínosy, které z principu devalvace přicházejí se zpožděním delším, než je časové období pro tuto práci.

3.5 Dílčí shrnutí

V této kapitole byl hledán vztah mezi změnou kurzů měnových párů EUR/CZK a USD/CZK a mírou růstu HDP v České republice. Data, pro které byl tento vztah hledán, byla získána z let 2000 - 2013, a to se čtvrtletní periodicitou. Rozložení v časových řadách vykazuje negativní (u změn kurzů) i pozitivní (u míry růstu HDP) sešikmení hodnot. Jarque-Bera test normality potvrdil normální rozložení u všech proměnných, což potvrdil i KS-test. V dalším testu odlehlých hodnot byly zjištěny dvě odlehlé hodnoty pro míru růstu HDP, jinak byly všechny hodnoty v tomto ohledu v pořádku. Ve všech řadách existuje sériová korelace předchozích hodnot. Pro zmírnění tohoto stavu byly do modelu implementovány zpožděné proměnné druhého řádu (druhé difference). Korelační matice poté odhalila středně silnou negativní závislost mezi hodnotami změn kurzů a mírou růstu HDP a zároveň lineární nezávislost mezi vysvětlovanou proměnnou a druhou diferencí kurzů, jejichž přítomnost byla z modelu vyřazena.

Regresní analýza pro kombinaci kurzů EUR/CZK a USD/CZK a druhé diferenci míry růstu HDP jakožto vysvětlujících (nezávisle) proměnných, a samotné míry růstu HDP jakožto vysvětlované (závisle) proměnné byla provedena metodou nejmenších čtverců a výsledkem je regresní rovnice (3.3). Grafická analýza vyvrátila heteroskedasticitu v reziduální složce modelu, ale potvrdila autokorelaci hodnot v této složce. JB i KS test potvrdil normální rozložení reziduí. Závěrem tohoto modelu je tedy skutečnost, že při použití zpožděné proměnné míry růstu HDP lze z 34,2 % vysvětlit pohyb míry růstu HDP

pomocí pohybu kurzů. Zbytek tvoří ostatní faktory. Výsledek regresní analýzy potvrdil hypotézu uvedenou v teorii o J-křivce, kdy devalvace kurzu v krátkém období ještě mírně zhorší míru růstu HDP.

4 Dopady změn měnového kurzu na inflaci

Následující kapitola bude v určitých ohledech podobná kapitole předchozí. Taktéž zde půjde o změnu kurzů. Tentokrát ale ve spojitosti s mírou inflace v ČR za období let 2000-2013. Cílem této kapitoly je, podobně jako v předchozí kapitole, najít vztah mezi změnou jednotlivých kurzů a mírou inflace pomocí regresního modelu. Pro tyto účely budou použity totožné metodiky a modely.

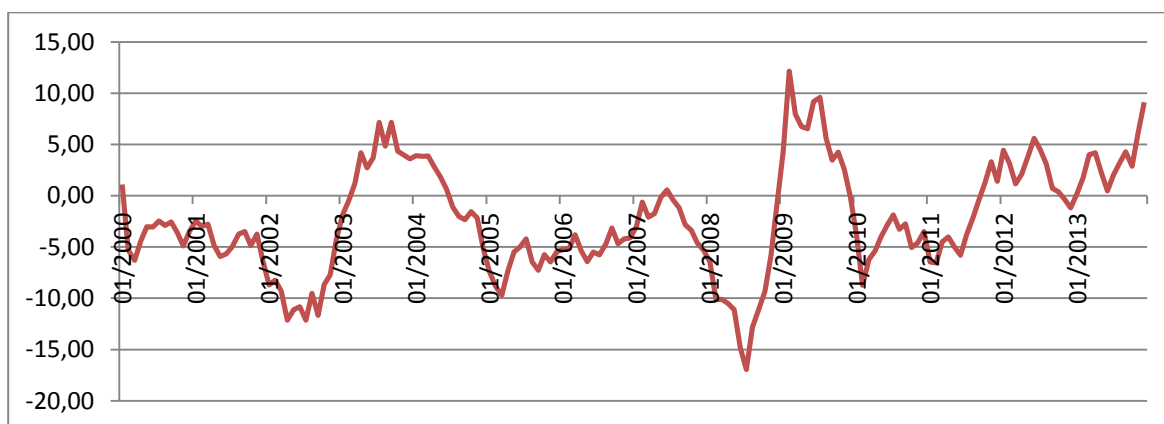
4.1 Deskriptivní analýza

Následující subkapitola se bude věnovat popisu jednotlivých proměnných v regresním modelu. Budou představeny 3 proměnné, jejichž sledované období je stejné pro všechny, a to roky 2000-2013. Data jsou prezentována v měsíčních intervalech, celkem je tedy pro každou řadu zobrazeno 168 měření. Prezentována je především meziroční změna, tedy změna mezi obdobími t (současný stav v daném měsíci a roce) a $t-12$ (stav ve stejném měsíci o rok dříve). Důvodem pro použití dat v tomto rozsahu a frekvenci je metodika měření Českého statistického úřadu, který data o inflaci publikuje za každý měsíc (ČSÚ, 2014c). Stejně často také ČNB publikuje měsíční průměry směnných kurzů (ČNB, 2014a a 2014b).

4.1.1 Vývoj kurzu EUR/CZK měsíčně

Vývoj kurzu EUR/CZK v měsíčních frekvencích je v zásadě podobný vývoji v rámci čtvrtletních frekvencí zobrazenému v grafu (3.1). Větší počet pozorování ovšem mírně pozměnil výsledky popisné statistiky. Data mají nyní větší rozptyl, nejvyšší hodnota změny kurzu nyní oproti čtvrtletním datům přesáhla hranici deprecie, kterou zde charakterizují kladné hodnoty, ve výši přes 10%, ale také apreciaci ve výši více než -15 %. Střední hodnota změny kurzu je -2,33 % a medián vykazuje hodnotu -3,04 %. Sešikmení je pozitivní s hodnotou $a = 0,11$ a míra špičatosti je v tomto případě mírně plošší ($b = -0,17$). Měsíční časová řada tohoto kurzu je zobrazena v grafu (4.1).

Graf 4.1. – Vývoj změny kurzu EUR/CZK, měsíčně

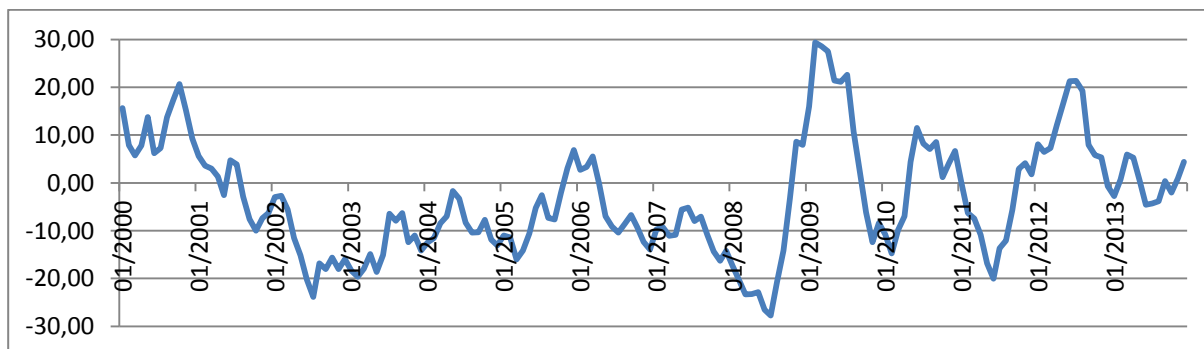


Zdroj: ČNB (2014a), vlastní zpracování;

4.1.2 Vývoj kurzu USD/CZK měsíčně

Již v kapitole o vývoji kurzu USD/CZK čtvrtletně bylo zmíněno, že srovnají-li se kurzy EUR/CZK a USD/CZK, dolarový kurz má tendenci k větší volatilitě a náhlým „skokům“. To dokazuje i vývoj v měsíčních frekvencích, který často dosahuje výkyvů i přes 20 % směrem k posílení nebo také oslabení české koruny, v době ekonomické krize tato se tato oscilace blížila až ke třiceti procentům na obě strany. Průměrná hodnota změny dosahovala při měsíčních frekvencích hodnoty -3,27 % a medián hodnot dosahoval -5,62 %. Sešikmení dat je stejně jako v případě měnového páru EUR/CZK pozitivní a dosahuje hodnoty $a = 0,51$, naopak rozložení ve vertikálním pojetí dosahuje nižší špičatosti, data jsou v tomto ohledu spíše plošší, s koeficientem špičatosti $b = -0,12$. Více informací o popisných statistikách jednotlivých časových řad lze nalézt v příloze 1.

Graf 4.2. – Vývoj změny kurzu USD/CZK měsíčně



Zdroj: ČNB (2014b), vlastní zpracování

4.1.3 Vývoj míry inflace v ČR

Míra inflace se v období let 2000-2013 pohybovala v rámci měsíčních intervalů v hodnotách přesahujících 7 % až do hodnot mírně pod 0 %. Nejvyšší míra inflace byla dosažena v období těsně před světové ekonomické krize, v únoru a březnu 2008, kdy dosahovala míry přes 7,5 %. Naopak nejnižší hodnota míry inflace byla zaznamenána v době ekonomické stagnace v roce 2003, kdy 3 měsíce dosahovala hodnot okolo -0,4 %. Střední hodnota míry inflace dosahovala ve zmiňovaném období hodnotu 2,58 % a mediánem je hodnota 2,33 %. Situace, kdy je medián menší, než střední hodnota, je známkou pozitivního sešikmení dat ($a = 0,75$). Taktéž špičatost v datech je definována jako pozitivní a ($b=0,47$). Grafické znázornění je zobrazeno v grafu (4.1). Data jsou sezónně očištěna, viz kapitola (4.2.4).

Graf 4.3. – Míra inflace v ČR meziročně v procentech měsíčně (sezónně očištěno)



Zdroj: ČSÚ (2014c), vlastní zpracování

4.2 Metodika a data

V předchozí subkapitole byly jednotlivé časové řady popisovány z hlediska jejich struktury. Mezi hlavní pozorované vlastnosti budou, podobně jako v případě předchozí kapitoly, zařazena sledování normality v datech, analýza odlehlých hodnot a sezónní dekompozice. Zjišťována bude také autokorelace v datech a její případná korekce. Nakonec bude pro data hledán korelační vztah vyjádřený korelační maticí.

4.2.1 Normalita

V testech normality pro jednotlivé proměnné byl použit Jarque-Bera test normality, jehož aplikace potvrdila normální rozložení dat z předchozí kapitoly. Tentokrát ale Jarque-

Bera test odhalil nenormální rozdělení dat, a to dokonce u dvou ze tří sledovaných časových řad. Hodnota Jarque–Bera testu výrazně překračovala kritickou hranici čísla 6 především u rozdělení daty míry inflace, kdy $JB_{inf} = 17,34$. Příčinu tohoto stavu lze hledat v poměrně velkém pozitivním sešikmení dat a taktéž kladné špičatosti. Taktéž rozdělení dat u změn měnového kurzu USD/CZK překročilo kritickou hodnotu, výsledek Jarque–Bera testu byl v tomto případě $JB_{USDCZK} = 7,26$. Opět se lze domnívat, že tento stav zapříčinilo poměrně silné pozitivní sešikmení dat. Jedinou proměnnou, která zde vykazuje známky normality je tedy změna měnového kurzu EUR/CZK s výsledkem testu $JB_{EURCZK} = 0,54$. Dle statistické teorie se musí s daty nemajícími normální rozdělení dat zacházet jako s ordinálními daty. Výsledky testu a jejich vstupní hodnoty jsou taktéž k dispozici v příloze 1.

Z důvodu zjištění nenormality pomocí Jarque–Bera testu byl proveden také Kolmogorov-Smirnov test normality:

Výsledky testu jsou k dispozici v příloze 5. Na hladině významnosti 5% nelze zamítnout nulovou hypotézu H_0 o normalnosti rozptylů u žádné ze sledovaných proměnných ($sig_{EURCZK} = 0,323$, $sig_{USDCZK} = 0,132$, $sig_{inf} = 0,222$). Přesto je ale nutno podotknout, že žádný z testů není primárně určen pro tak malý vzorek dat, proto může docházet k určitému zkreslení a je třeba brát výsledek obou testů s rezervou.

Vzhledem k této „patové“ situaci byly vypočteny korelační matice pro numerická i ordinální data. Vzhledem k vyšším hodnotám korelace byla použita varianta pro práci s ordinálními daty, viz kapitola (4.2.6) Korelační matice s numerickými daty je k dispozici v příloze 6.

Pro jednotlivá data byly vytvořeny také histogramy, jejichž grafická podoba je k dispozici v příloze 2.

4.2.2 Analýza odlehlých hodnot

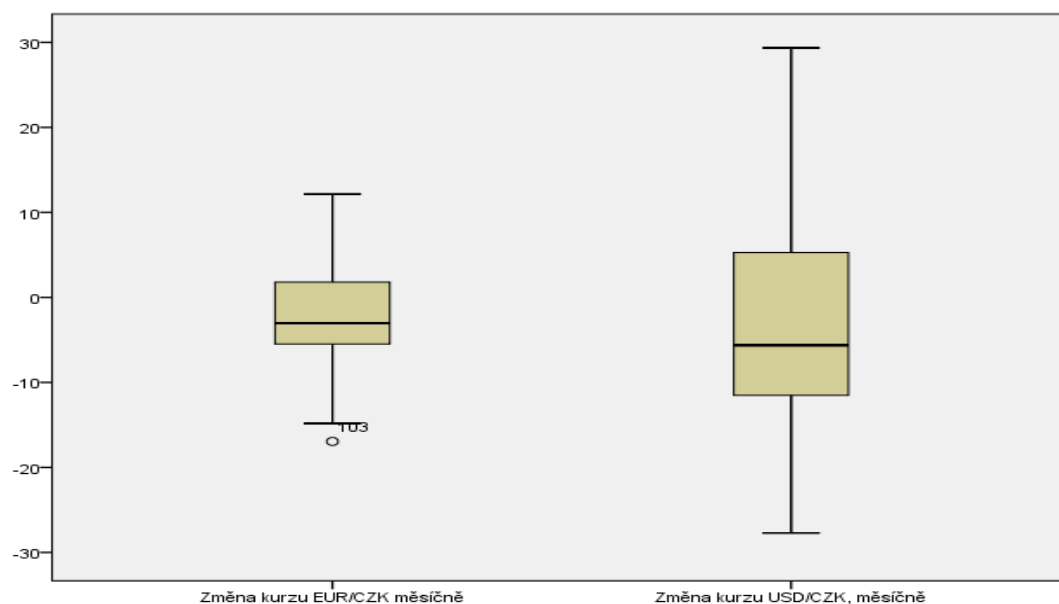
Pro analýzu odlehlých hodnot lze opět použít krabicový graf (Boxplot), jehož grafická interpretace bude patrná v grafu (4.4) pro změnu kurzů a grafu (4.5) pro míru inflace.

V oblasti změny kurzů je patrná jedna odlehlá, v pořadí 103. hodnota, která odpovídá období července 2008, čili období, kdy měnové kurzy podléhaly jakémusi „zemětřesení“

z důvodu probíhající finanční krize. Vzhledem k volatilitě měnového kurzu USD/CZK tento kurz nevykazuje žádnou odlehlou hodnotu.

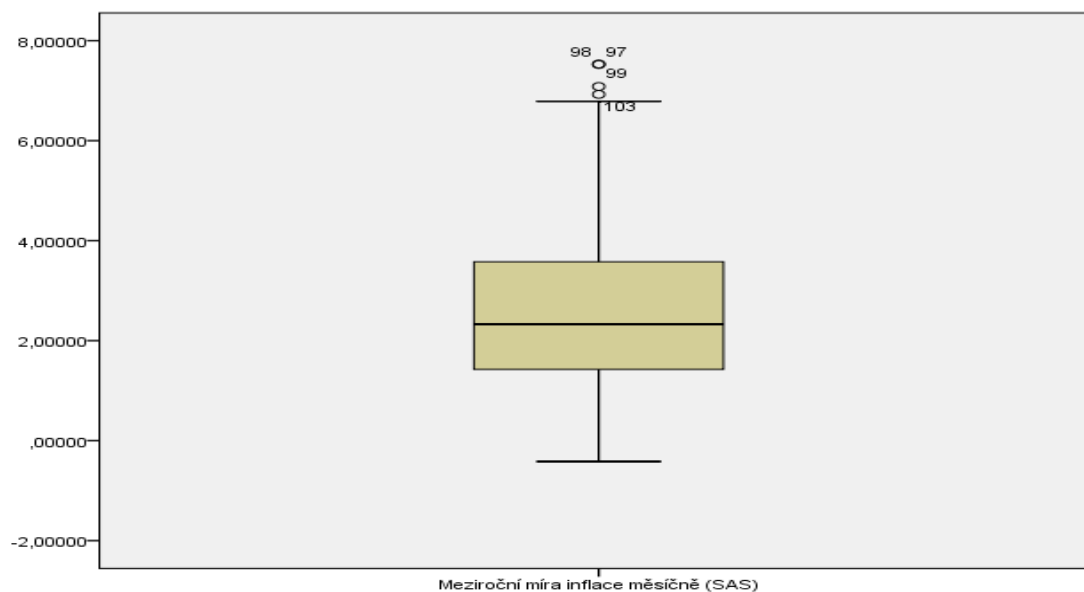
V rámci míry inflace je situace o trochu složitější. Byly nalezeny hned čtyři odlehlé hodnoty nad horní hradbou, v pořadí 97. - 99. a 103. hodnota. Tyto hodnoty představují období mezi únorem a dubnem 2008 a pak také červenec 2008.

Graf 4.4 – Boxplot pro změny kurzů EUR/CZK a USD/CZK měsíčně



Zdroj: ČNB (2014a a 2014b), vlastní zpracování

Graf 4.5 – Boxplot pro míru inflace



Zdroj: ČSÚ (2014c), vlastní zpracování

Podstatné pro další analýzu ovšem je, že nebyly nalezeny žádné extrémně odlehlé hodnoty, které by vážným způsobem narušovaly další práci s daty a modelem.

4.2.3 Sezónní dekompozice proměnných

Data o HDP v předchozí kapitole měla výhodu implicitního očištění přímo od ČSÚ. Tato akce ale nebyla provedena u dat pro míru inflace, proto musela být tato sezónní dekompozice provedena dodatečně v programu SPSS. Data, se kterými je v rámci této kapitoly pracováno jsou již sezónně očištěna. Porovnání mezi neočištěnými a očištěnými daty viz příloha 4.

4.2.4 Autokorelace

Všechna data s měsíční frekvencí se vykazovala silnou sériovou závislostí (autokorelací). Metoda logaritmizace modelu nebyla úspěšná a nevedla k žádnému zásadnímu zlepšení, naopak zavedení zpožděných proměnných do modelu vedlo k mnohem nižší autokorelaci, která sice v datech stále přetrvává, ale již nejde o tak markantní záležitost. V tomto případě stačilo zavést zpožděné proměnné s diferencí prvního řádu. Výsledky původních hodnot a hodnot první difference (dif1) lze nalézt v příloze 3.

4.2.5 Korelační matice

Vzhledem k faktu, že bylo zjištěno nenormální rozložení dat a na hodnoty je nyní nahlíženo jako na ordinální, musí být pro zjištění korelačního vztahu použit nikoliv Pearsonův, ale Spearmannův koeficient pořadové korelace. Výsledky těchto měření jsou poskytnuty v tabulce (4.1). Dle této tabulky lze vyčíst středně silnou negativní závislost mezi mírou inflace a změnou kurzu EUR/CZK (0,339) dokonce na 1% hladině významnosti. Nižší míra závislosti, ovšem pozitivní, byla zjištěna u změny kurzu USD/CZK (0,191). Naopak téměř zcela neexistující vztah lze poté zpozorovat mezi mírou difference a první diferencí změny kurzu USD/CZK. Signifikance 0,961 je jasným signálem, že tato proměnná je statisticky zcela nevýznamná. První difference míry inflace a kurzu EUR/CZK jsou sice také statisticky méně významná, nicméně jejich odstup od hladiny významnosti není příliš velký. Tyto dvě hodnoty budou tedy podmíněčně zaneseny do regresního modelu.

Tabulka 4.1 – Korelační matice změny kurzů a míry inflace

Correlations							
		Meziroční míra inflace měsíčně (SAS)	Změna kurzu EUR/CZK měsíčně	Změna kurzu USD/CZK, měsíčně	Meziroční míra inflace_dif1	Změna kurzu EUR/CZK_dif1	Změna kurzu USD/CZK_dif1
Meziroční míra inflace měsíčně (SAS)	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed)	1,000 . .	-,339** ,000	,191* ,013	-,090 ,245	,139 ,073	,004 ,961
Změna kurzu EUR/CZK měsíčně	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed)	-,339** ,000	1,000 .	,441** ,000	-,084 ,282	-,168* ,030	-,120 ,121
Změna kurzu USD/CZK, měsíčně	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed)	,191* ,013	,441** ,000	1,000 .	,040 ,610	-,108 ,166	-,176* ,023
Meziroční míra inflace_dif1	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed)	-,090 ,245	-,084 ,282	,040 ,610	1,000 .	-,097 ,212	,059 ,451
Změna kurzu EUR/CZK_dif 1	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed)	,139 ,073	-,168* ,030	-,108 ,166	-,097 ,212	1,000 .	,600** ,000
Změna kurzu USD/CZK_dif 1	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed)	,004 ,961	-,120 ,121	-,176* ,023	,059 ,451	,600** ,000	1,000 .
N		167	167	167	167	167	167

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Zdroj: vlastní zpracování

4.3 Vztah meziprocentních změn

Následující kapitola bude mít za cíl nalézt ten správný regresní model mezi proměnnými, které byly definovány v předchozích kapitolách. Pro výběr bude, obdobně jako v předchozím modelu, použito lineární regrese z důvodu její lepší komparovatelnosti s ostatními pracemi jiných analytiků a ekonomů.

4.3.1 Regresní analýza

Do modelu byly vloženy vysvětlující proměnné EURCZKm (změnu kurzu EURCZK měsíčně), USDCZKm (změnu kurzu USD/CZK měsíčně), inf_dif1 (první diferenci míry inflace) a EURCZKm_dif1 (první diferenci změny kurzu EUR/CZK) a vysvětlovanou proměnnou je inf (míra inflace). Regresní model lze nalézt v tabulce (4.2). Markantní na tomto modelu je přítomnost proměnné EURCZKm_dif1, která se s velkou signifikancí 0,915 stává v modelu statisticky zcela nevýznamná (na hladině významnosti 5 %). Oproti tomu proměnná inf_dif1 vykazuje signifikanci 0,001 a nelze zamítnout hypotézu o její významnosti v modelu.

Tabulka 4.2. – Regresní model změny kurzů a míry inflace

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,578 ^a	,334	,318	1,42571749

a. Predictors: (Constant), Změna kurzu EUR/CZK_dif1, Změna kurzu USD/CZK, měsíčně, Meziroční míra inflace_dif1, Změna kurzu EUR/CZK měsíčně

b. Dependent Variable: Meziroční míra inflace měsíčně (SAS)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2,258	,122		18,540	,000
	Změna kurzu EUR/CZK měsíčně	-,218	,025	-,669	-8,585	,000
	Změna kurzu USD/CZK, měsíčně	,056	,011	,381	4,989	,000
	Meziroční míra inflace_dif1	-,814	,242	-,221	-3,362	,001
	Změna kurzu EUR/CZK dif1	-,006	,058	-,007	-,107	,915

a. Dependent Variable: Meziroční míra inflace měsíčně (SAS)

Zdroj: vlastní zpracování

Po vyřazení první difference změny kurzu EUR/CZK jakožto jedné z vysvětlujících proměnných je nutné vytvořit nový „očistěný“ regresní model. Ten je k dispozici v tabulce

(4.3). V tomto případě jsou již všechny vysvětlující proměnné statisticky významné a na 5% hladině významnosti tvrdit, že vlastnosti tohoto modelu jsou vysvětlovány pomocí statisticky významných proměnných. Tento model disponuje s indexem determinace $R^2=0,334$, což se dá interpretovat následujícím způsobem: změny ve vysvětlujících proměnných vysvětlí ze 33,4 % chování vysvětlované proměnné. Za použití vypočtených regresorů (koeficientů pro jednotlivé proměnné) lze charakterizovat regresní model následující rovnicí:

$$\text{inf} = 2,259 + 0,056\text{USDCZKm} - 0,218\text{EURCZKm} - 0,81\text{inf_dif1}, \quad (4.1)$$

(0,000) (0,000) (0,001)

kde inf je vysvětlovanou proměnnou (míra inflace), USDCZKm a EURCZKm jsou měsíční změny kurzu pro měny EUR a USD a inf_dif1 znamená první diference míry inflace.

V praxi lze tento model interpretovat takovým způsobem, že dojde-li např. k depreciaci kurzu EUR/CZK o +1 % a ostatní vysvětlující proměnné budou nulové, dojde ceteris paribus v rámci jednoho měsíce k poklesu míry inflace o 0,218%, přičemž ze 66,6 % budou míru inflace ovlivňovat ještě další faktory. Naopak dojde-li k depreciaci kurzu USDCZK o 1 %, vyvolá tato změna ceteris paribus růst míry inflace o 0,056 %. Interpretace týkající se kurzu USD/CZK se zdá být logická, jelikož na tuto měnu jsou navázány ceny většiny komodit, které se do ČR dováží. Jejich cena v korunách tedy zároveň zvýší také importní ceny těchto komodit.

Tabulka 4.3. - Očištěný regresní model změny kurzů a míry inflace

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,578 ^a	,334	,322	1,42138802

a. Predictors: (Constant), Meziroční míra inflace_dif1, Změna kurzu USD/CZK, měsíčně, Změna kurzu EUR/CZK měsíčně

b. Dependent Variable: Meziroční míra inflace měsíčně (SAS)

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	2,259	,121		18,737	,000
Změna kurzu EUR/CZK měsíčně	-,218	,025	-,668	-8,774	,000
Změna kurzu USD/CZK, měsíčně	,056	,011	,381	5,003	,000
Meziroční míra inflace dif1	-,810	,238	-,220	-3,397	,001

a. Dependent Variable: Meziroční míra inflace měsíčně (SAS)

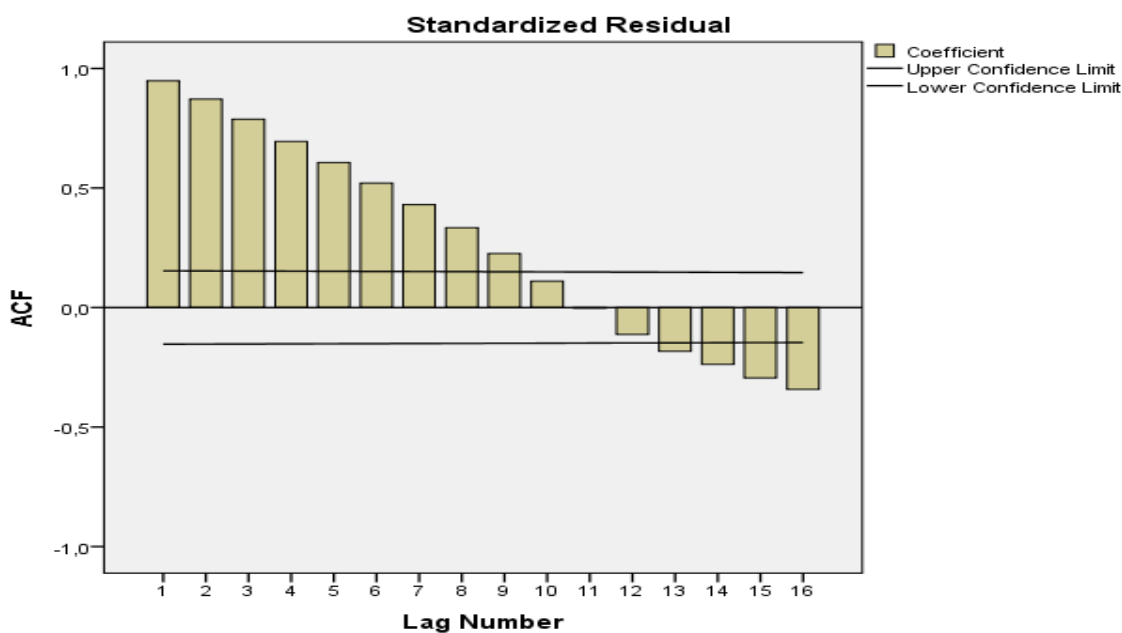
Zdroj: vlastní zpracování

4.3.2 Ekonometrická verifikace

Taktéž zde je potřeba otestovat reziduální složku v modelu, který je prezentován, a to z hlediska přítomnosti autokorelace a heteroskedasticity, případně normálním rozdělením reziduální složky dat.

Autokorelace je vypočtena ze standardizovaných reziduí v programu SPSS a vykazuje pozitivní a následně charakter. Pokusy o zmírnění autokorelace, například logaritmizováním celého modelu, selhávají, jelikož se zde vyskytují záporné proměnné. Autokorelační graf je k dispozici v grafu (4.6).

Graf 4.6. – Autokorelace reziduální složky v modelu inflace



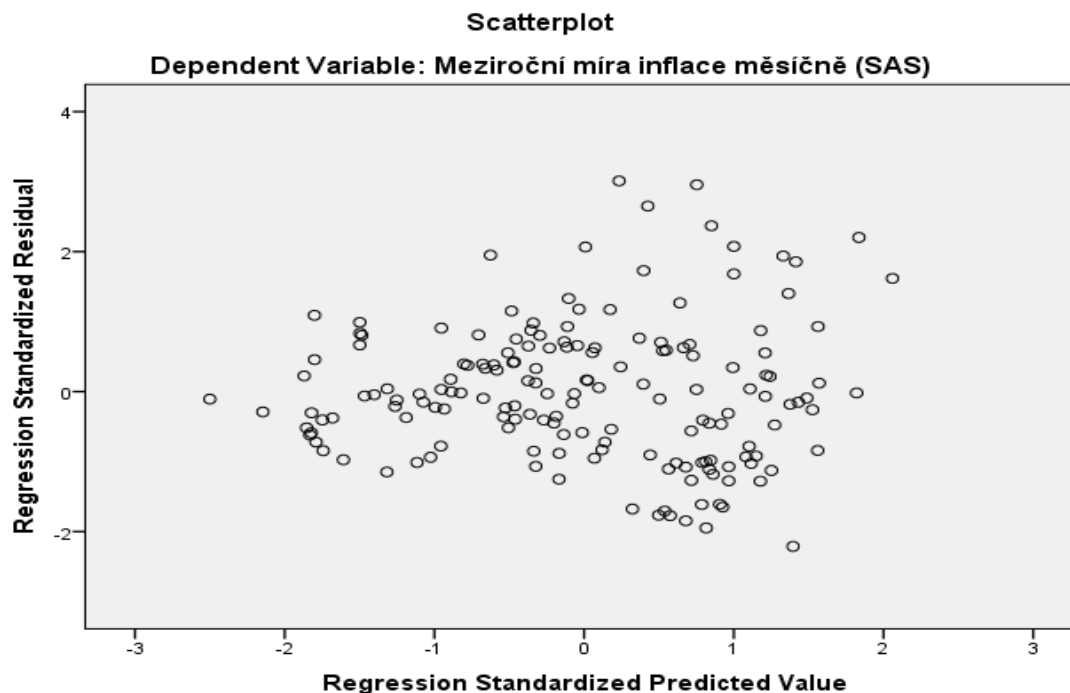
Zdroj: vlastní zpracování

Druhým aspektem je vyloučení heteroskedasticity v modelu. Grafickou analýzou v bodovém grafu (4.7) lze nalézt standardizovaná rezidua a teoretické hodnoty. Na hladině významnosti 5 % lze spatřit, že 95 % hodnot se skutečně nachází v konfidenčním intervalu $(-1,96; 1,96)$. Heteroskedasticita tedy podle grafického zobrazení není v modelu přítomna.

Posledním předpokladem „kvality“ regresního modelu je normální rozdělení reziduální složky v modelu. Pro tento test bude použit Jarque-Bera test normality, jehož výsledky poukazují na nenormální rozložení ($JB_{SRinf} = 8,10$). Výsledek a vstupní data jsou v příloze 1. Byl proveden také KS-test, který na 5% hladině významnosti nezamítl hypotézu o normalitě dat ($sig = 0,740$). Výsledky testu jsou k dispozici v příloze 6.

Celkově se tedy dá tvrdit, že reziduální složka má své vady, ale je použitelná, jelikož nevykazuje heteroskedasticitu a její normalita není zcela vyvrácena.

Graf 4.7. - Standardizovaná rezidua a předpokládané hodnoty v modelu inflace



Zdroj: vlastní zpracování

4.4 Doporučení tvůrcům měnové politiky

Jak již bylo zmíněno v kapitole (2.3.2), je ekonomickým zákonem, že růst peněžní zásoby je startovní pozicí pro růst inflace v ekonomice. Jednou z příčin růstu peněžní zásoby, která je podstatná pro tuto práci, je také nesterilizovaná intervence centrální banky na devizovém trhu. Při ní dochází k ovlivňování peněžní zásoby.

Data v této empirické analýze ovšem pracují se změnou kurzu, která proběhla pomocí jak tržních sil, tak i centrální banky. Výsledky hovoří o faktu, že ve velmi krátkém období dochází pouze k minimálním inflačním tlakům. Friedman (1997) poukazuje na fakt, že celkové zpoždění mezi změnou měnové zásoby a mírou inflace je průměrně asi dva roky. Vzhledem k inflačnímu cíli ČNB ve výši 2 % s odchylkou jednoho procenta na obě strany sílil tlak na podpoření inflace a odvrácení hrozby deflace. Jednou z cest mohla být devalvace české koruny z listopadu roku 2013. Ta se ale v rámci analýzy v této práci ještě nemohla naplno projevit. Názory široké veřejnosti ohledně negativních dopadů intervence jsou tedy neopodstatněné.

Srovnají-li se data o vývoji kurzu EUR/CZK a USD/CZK s údaji o inflaci (grafy 4.1 – 4.3), lze s určitým zpožděním nalézt mírnou souvislost mezi devizovým kurzem a mírou inflace také v dlouhém období. Intervence ČNB v krátkém období tedy nebude mít přílišný vliv na míru inflace, v delším období se ale, z důvodu vyšší měnové báze, míra inflace zvýší.

4.5 Dílčí shrnutí

V této kapitole byl rozebírán vztah mezi změnami měnových kurzů EUR/CZK a USD/CZK v měsíční frekvenci a mírou inflace v měsíční frekvenci v období let 2000-2013. Celkem bylo porovnáváno 168 měření všech tří časových řad. Jednotlivé časové řady byly popsány z hlediska jejich špičatosti a šikmosti, což byla vstupní hodnota pro následný Jarque-Bera test normálního rozdělení dat. Ten dosahoval u dvou ze tří testovaných proměnných nadkritické hodnoty více než 6, následný Kolmogorov–Smirnov test vyjádřil tvrzení, že na 5% hladině významnosti nelze zamítnout hypotézu o normalitě dat. Nakonec bylo ale rozhodnuto pracovat se sledovanými proměnnými majícími ordinální charakter. Boxplot graf zjistil několik odlehlých hodnot, především u míry inflace (kdy míra inflace v roce 2008 byla vyšší než horní vnější hradba krabicového grafu). Tyto odlehlé hodnoty ale nebyly extrémně odlehlými hodnotami a nenarušovaly tak regresní model. ve všech zmíněných proměnných se vyskytovala sériová korelace (autokorelace), ke zmírnění tohoto stavu došlo zavedením zpožděné proměnné do modelu, konkrétně první difference. Následná korelační matice označila první difference kurzu USDCZK_dif1 jako statisticky nevýznamnou, ostatní proměnné byly buď statisticky významné, nebo se o jejich statistické významnosti, vzhledem k dilematu o normalitě dat, mohlo rozhodnout v regresním modelu jako takovém. V něm byla vyřazena první difference proměnné EURCZD_dif1 pro její opětovnou vysokou signifikanci, která v praxi znamená, že přítomnost této proměnné nic v modelu nevysvětluje. Po jejím vyřazení zůstal regresní model s rovnicí (4.1), který disponoval intervalem spolehlivosti $R^2=0,334$. Chování vysvětlujících proměnných (změny kurzů a první difference míry inflace, inflace v předchozím období) může tedy ze 33,4 % vysvětlit chování vysvětlované proměnné. Zbylou část ovlivňují jiné vysvětlující proměnné, případně. Tento model ale vykazuje autokorelaci reziduální složky, která je vadou modelu. Heteroskedasticita nebyla dle grafického zobrazení potvrzena, jelikož pouze 8 ze 167 hodnot překročilo konfidenční interval $(-1,96;1,96)$ na 5% hladině významnosti. Normalita reziduí

byla v rámci Jarque-Bera testu zamítnuta, dle K-S testu ale nelze zamítnout hypotézu o normalitě.

V rámci této kapitoly byl tedy nalezen vztah mezi mírou inflace a změnou kurzů, kdy deprecie (či devalvace) kurzu EUR/CZK působí v krátkém období na inflaci spíše negativně a inflaci zbrzdí, deprecie kurzu USD/CZK naopak inflaci mírně zrychluje. Znovu je nutno podotknout, že model pracuje s daty pro Českou republiku, není tedy univerzálním vztahem pro každou zemi mimo eurozónu. Dále je nutné si uvědomit, že model pracuje s obdobím do jednoho měsíce. Není zde tedy řešen vztah mezi inflací a měnovými kurzy v dlouhém období, který by měl být pozitivní (deprecie kurzů by měla, obzvlášť v případě nesterilizované devalvace, viz kapitola (2.2.8) tvořit inflační tlak).

5 Závěr

Cílem této práce bylo nalézt a popsat vztah mezi změnou kurzů české koruny a růstem HDP a mírou inflace v ČR. V teoretických východiscích je zmíněn vztah mezi změnou kurzu a mírou růstu HDP v rámci jedné jeho složky, čistého exportu, a to pomocí tzv. J-křivky. Z té lze vyčíst informaci, že při depreciaci kurzu dochází v krátkém období nejdříve k propadu čistého exportu (což má také negativní vliv na míru růstu HDP), následně poté v delším období dochází k růstu čistého exportu a to tvoří tlak na zvýšení růstu HDP. Tato situace pochopitelně respektuje Marshall-Lernerovu podmínku cenových elasticit exportu a importu a pracuje s hypotézou, že tato podmínka je v krátkém období neplatná a v dlouhém období platná. V další části teoretických východisek, která se zabývá vztahem mezi kurzovými změnami a mírou inflace, bylo zjištěno, že depreciace národní měny tvoří inflační tlaky, nicméně trvalou inflaci nezpůsobí, dokud se změna kurzu nedotkne peněžní báze, k čemuž může dojít například v případě nesterilizované devalvace či revalvace měny.

Pro potvrzení platnosti J-křivky v krátkém období a v rámci ČR byl aplikován regresní model změny kurzů české koruny vůči Euru a Americkému dolaru na straně vysvětlujících proměnných a míry růstu HDP na straně vysvětlované proměnné. Byla použita čtvrtletní data z období let 2000-2013. Po mírných transformacích, které vyloučily či zmírnily prvky, které mohou regresní model negativně ovlivňovat (např. Autokorelace), byla sestrojena regresní rovnice (3.3), která skutečně potvrdila platnost J-křivky v krátkém období. Depreciace kurzu české koruny má dle této empirické analýzy 34,2% podíl na poklesu HDP v rámci stejného období. Došlo k tedy nalezení k nalezení vztahu, který alespoň ze zhruba jedné třetiny dokáže vysvětlit vztah mezi změnou kurzů a mírou růstu HDP, cíl práce byl tedy v tomto případě splněn.

Druhou částí cíle této práce bylo najít také vztah mezi změnou kurzů a mírou inflace, jehož jediným teoretickým východiskem bylo vyjádření, že devalvace měny ovlivňuje peněžní zásobu a tím zvyšuje tlak na růst inflace. V rámci empirické analýzy vztažené na ČR byl opětovně vytvořen regresní model, kde nezávislé proměnné tvoří měsíční meziroční změny kurzů EUR/CZK a USD/CZK a vysvětlovanou proměnnou je měsíční míra inflace za období let 2000-2013. V datech byly také provedeny úpravy k zajištění co nejlepšího výsledku. Výsledná regresní analýza byla základem k vytvoření regresní rovnice (4.1) popisující vztah mezi změnami kurzů a mírou inflace, kde došlo k zajímavému objevu. Dle této rovnice totiž změna kurzu EUR/CZK ceteris paribus ve velmi krátkém období ovlivní

míru inflace v opačném směru, a to asi 5x slabším rázem. Depreciace eurokorunového kurzu o 1% tedy způsobí pokles v míře inflace asi o 0,2 %. Naopak změna kurzu dolaru vůči koruně ovlivní ceteris paribus míru inflace ve stejném směru, i když jen velmi mírně. Tento inflační tlak má ovšem pouze 33,4% váhu, zbytek tvoří ostatní faktory či jde o náhodnou složku. Nicméně taktéž došlo k nalezení vztahu, který by objasnil, jak spolu souvisí měnový kurz a míra inflace.

Do obou regresních modelů vstupovaly difference vysvětlovaných proměnných. V případě modelu HDP šlo o druhou diferenci, v případě modelu inflace se zde vyskytovala první difference. Tyto proměnné zde byly zavedeny, aby zmírnily problém autokorelace, která by mohla zkreslovat výsledky. Nicméně je důležité si uvědomit, že jde o jednu z vysvětlujících proměnných a její změna se tudíž taktéž odrazí v proměnné vysvětlované. Lze tedy tvrdit, že při použití regresních modelů zmíněných v této rovnici jsou vysvětlované proměnné taktéž závislé na chování svých vlastních zpožděných dat.

Důvodů, proč mají oba regresní modely jen zhruba třetinové intervaly spolehlivosti, je více. Jeden z nich lze najít již při odpovědi na otázku, kolik faktorů ovlivňuje míru růstu HDP a míru inflace v dané zemi. Jde o poměrně velké množství a výsledek práce je tím pádem také logický. Bylo by pošetilé tvrdit, že změny měnových kurzů jsou jediným hybatelem obou makroekonomických proměnných. Hledání dalších proměnných zmíněného regresního modelu, který by zvýšil jeho interval spolehlivosti a vypovídal by tedy více o vztahu mezi mírou růstu HDP nebo mírou inflace na straně vysvětlovaných proměnných a dalšími makro- i mikroekonomickými veličinami a jevy na straně vysvětlujících proměnných a jejich vahou v modelu může být ostatně námětem pro další práci. Jen stručně lze popsat pár z těchto faktorů, kterými jsou například velikost tzv. absorpce, velikost daní, reálný měnový kurz, výše úrokových sazeb, různé nabídkové, poptávkové a cenové šoky a bezpochyby také lidský kapitál a podíl lidských omylů a chybných rozhodnutí.

Seznam použité literatury

Odborné publikace:

ARLT Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-85-6.

ARLT Josef a Štěpán RADKOVSKÝ. Analýza zpoždění při modelování vztahů mezi časovými řadami. *Politická ekonomie*. 2001, č. 49, s. 58. ISSN 0032-3233.

BRENTON Pierre-Hubert a Armand-Denis SCHOR. *Devalvace: Teorie a praxe devalvací a revalvací*. 1.vyd. Praha: HZ Praha, 1996. ISBN 80-901495-8-8.

DORNBISCH Rudiger a Steven FISCHER. *Makroekonomie*. 6. vyd. Praha: SPN, 1994. ISBN 80-04-25 556-6.

DURČÁKOVÁ, Jaroslava a Martin MANDEL. *Mezinárodní finance*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2007. ISBN. 978-80-7261-170-6.

FRAIT, Jan. *Mezinárodní peněžní teorie*. 1. vyd. Ostrava: VŠB- Technická Univerzita Ostrava, 1997. ISBN 80-7078-395-8.

FRIEDMAN, Milton. *Za vším hledej peníze*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1997. ISBN 80-7169-480-0.

GIOVANNINI, Enrico. *Ekonomická statistika srozumitelně: Z pohledu OECD*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2010. ISBN 978-80-7357-536-6.

HANČLOVÁ, Jana. *Ekonometrické modelování: klasické přístupy s aplikacemi*. 1.vyd. Praha: Professional publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-088-1.

HOLMAN, Robert. *Makroekonomie. Středně pokročilý kurz*. 2. vyd. Praha: C. H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7179-861-3.

JÍLEK, Josef. *Finance v globální ekonomice II. Měnová a kurzová politika*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4516-9.

KLIKOVÁ, Christiana, Igor KOTLÁN a kol. *Hospodářská politika*. 3. vyd. Ostrava: SOKRATES, 2012. ISBN 978-80-86572-76-5.

LIŠKA, Václav a kol. *Makrekonómie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2002. ISBN 80-86419-27-4

MANDEL, Martin a Vladimír TOMŠÍK. *Monetární ekonomie v malé otevřené ekonomice*. 2. vyd. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-185-0.

REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2011. ISBN 978-80-7261-230-7.

Elektronické zdroje:

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *o ČNB* [online]. Praha: Česká národní banka, 2013a [cit. 22.11.2013]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/o_cnb/index.html.

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Měnověpolitické nástroje* [online]. Praha: ČNB, 2013b [cit. 22. 11. 2013]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/mp_nastroje/#pmr

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Kurzy devizového trhu – měsíční průměry* [online]. Praha: ČNB, 2014a [cit. 6.2.2014]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/prumerne_mena.jsp?mena=EUR.

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Kurzy devizového trhu - měsíční průměry* [online]. Praha: ČNB, 2014b [cit. 6.2.2014]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/prumerne_mena.jsp?mena=USD.

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Cílování inflace v ČR* [online]. Praha: ČNB, 2014c [cit. 7.5.2014]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/cilovani.html.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Hrubý domácí produkt – Časové řady ukazatelů čtvrtletních účtů* [online]. Praha: ČSÚ, 2014a [cit. 14.3.2014]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/i/tab_vs/\\$File/tab_vs_4q13.xlsx](http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/i/tab_vs/$File/tab_vs_4q13.xlsx)

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Sezónně očištěná data* [online]. Praha: ČSÚ, 2014b [cit. 17.2.2014]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/sezonne_ocistena_data.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Inflace - Druhy, definice, tabulky* [online]. Praha: ČSÚ 2014c [cit. 4.4.2014]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/mira_inflace.

EVROPSKÁ KOMISE. *Euro* [online]. Brusel: Evropská komise, 2011 [cit. 6.2.2014]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/economy_finance/euro/index_cs.htm.

SEDLÁŘOVÁ, Barbora. *ČNB nakoupila při intervencích devizy za zhruba 200 miliard korun*. Idnes.cz - ekonomika [online], 2013 [cit. 25.12.2013]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/intervence-devizy-za-200-miliard-dmk-/ekonomika.aspx?c=A131125_131548_ekonomika_wlk

ŠPAČKOVÁ, Iva a Filip HORÁČEK. *Česká národní banka chce oslabit korunu. Intervence spouští po 11 letech*. Idnes.cz – ekonomika [online], 2013 [cit 9.11.2013]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/cnb-spousti-devizove-intervence-do6-/ekonomika.aspx?c=A131107_130920_ekonomika_spi.

Seznam tabulek

Tabulka 3.1 – Korelační matice změny kurzů a HDP.....	28
Tabulka 3.2 – Regresní analýza modelu pro vztah HDP	30
Tabulka 3.3 – Koeficienty pro regresní analýzu vztahu HDP.....	31
Tabulka 4.1 – Korelační matice změny kurzů a míry inflace	42
Tabulka 4.2. – Regresní model změny kurzů a míry inflace	43
Tabulka 4.3. - Očistěný regresní model změny kurzů a míry inflace	44

Seznam grafů

Graf 2.1. – Teoretická konstrukce J- křivky.....	17
Graf 3.1. – Vývoj kurzu EUR/CZK čtvrtletně.....	21
Graf 3.2. – Vývoj kurzu USD/CZK čtvrtletně	22
Graf 3.3. – Vývoj meziroční změny růstu HDP čtvrtletně.....	23
Graf 3.4. – Boxplot pro změnu kurzů EUR/CZK a USD/CZK čtvrtletně	25
Graf 3.5. – Boxplot pro meziroční míru růstu HDP.....	25
Graf 3.6. – Meziroční změny HDP a kurzů EUR/CZK a USD/CZK v procentech.....	29
Graf 3.7. – Standardizovaná rezidua a předpokládané hodnoty v modelu HDP.....	32
Graf 3.8. – Autokorelace reziduální složky v modelu HDP.....	33
Graf 4.1. – Vývoj změny kurzu EUR/CZK, měsíčně	37
Graf 4.2. – Vývoj změny kurzu USD/CZK měsíčně.....	37
Graf 4.3. – Míra inflace v ČR meziročně v procentech měsíčně (sezónně očištěno)	38
Graf 4.4 – Boxplot pro změny kurzů EUR/CZK a USD/CZK měsíčně.....	40
Graf 4.5 – Boxplot pro míru inflace.....	40
Graf 4.6. – Autokorelace reziduální složky v modelu inflace.....	46
Graf 4.7. - Standardizovaná rezidua a předpokládané hodnoty v modelu inflace.....	47

Seznam zkratek

CZK	Česká koruna
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
CPI	Consumer price index (Index spotřebitelských cen)
ERDI	Exchange rate deviation index (Index odchýlení měnového kurzu)
EUR	Euro
HDP	Hrubý domácí produkt
JB	Jarque-Bera (výsledek Jarque-Bera testu normality)
NEER	Nominal effective Exchange Rate (nominální efektivní devizový kurz)
PPP	Purchasing power parity (Parita kupní síly)
PRIBOR	Prague Interbank Offered Rate (Pražská mezibankovní úroková sazba)
REER	Real effective Exchange Rate (reálný efektivní devizový kurz)
SAS	Sezónně očištěná proměnná
Sig	signifikance (statistická významnost)
USA	Spojené státy americké
USD	Americký dolar

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 9. května 2014



Tomáš Kubálek